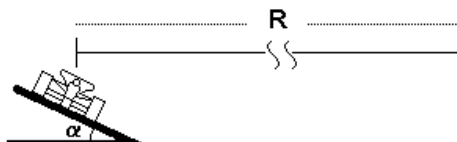


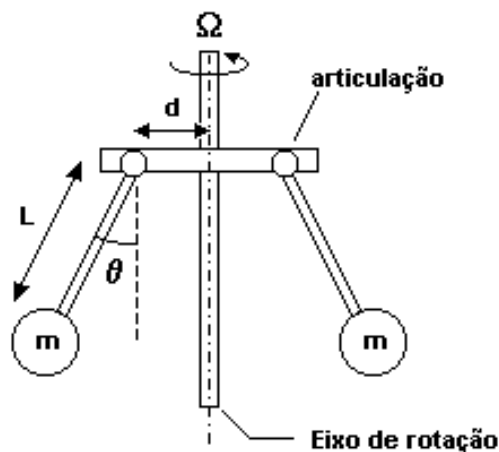
## Dinâmica e Energia Mecânica

1. Pistas com curvas de piso inclinado são projetadas para permitir que um automóvel possa descrever uma curva com mais segurança, reduzindo as forças de atrito da estrada sobre ele. Para simplificar, considere o automóvel como um ponto material.



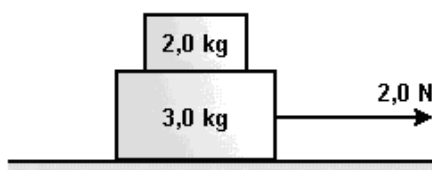
- a) Suponha a situação mostrada na figura anterior, onde se representa um automóvel descrevendo uma curva de raio  $R$ , com velocidade  $V$  tal que a estrada não exerça forças de atrito sobre o automóvel. Calcule o ângulo  $\alpha$  de inclinação da curva, em função da aceleração da gravidade  $g$ , do raio da trajetória  $R$  e de  $V$ .
- b) Suponha agora que o automóvel faça a curva de raio  $R$ , com uma velocidade maior do que  $V$ . Faça um diagrama representando por setas as forças que atuam sobre o automóvel nessa situação.

2. As máquinas a vapor, que foram importantíssimas na Revolução Industrial, costumavam ter um engenhoso regulador da sua velocidade de rotação, como é mostrado esquematicamente na figura adiante. As duas massas afastavam-se do eixo devido ao movimento angular e acionavam um dispositivo regulador da entrada de vapor, controlando assim a velocidade de rotação, sempre que o ângulo  $\theta$  atingia  $30^\circ$ . Considere hastes de massa desprezível e comprimento  $L=0,2\text{m}$ , com massas  $m=0,18\text{kg}$  em suas pontas,  $d=0,1\text{m}$  e aproxime  $\sqrt{3} \approx 1,8$



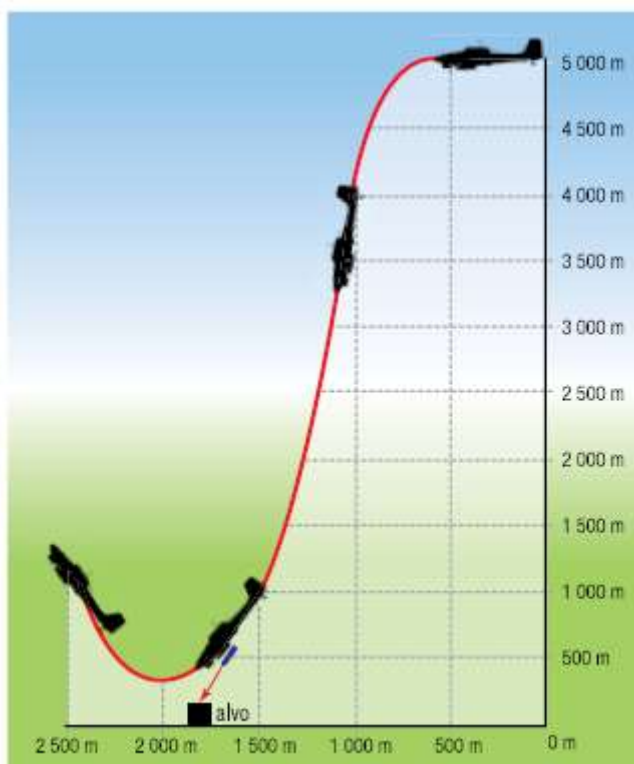
- a) Faça um diagrama indicando as forças que atuam sobre uma das massas  $m$ .
- b) Calcule a velocidade angular  $\omega$  para a qual  $\theta=30^\circ$ .

3. Um bloco de massa  $2,0\text{ kg}$  repousa sobre outro de massa  $3,0\text{ kg}$ , que pode deslizar sem atrito sobre uma superfície plana e horizontal. Quando uma força de intensidade  $2,0\text{ N}$ , agindo na direção horizontal, é aplicada ao bloco inferior, como mostra a figura, o conjunto passa a se movimentar sem que o bloco superior escorregue sobre o inferior. Nessas condições, determine



- a) a aceleração do conjunto.  
b) a intensidade da força de atrito entre os dois blocos.

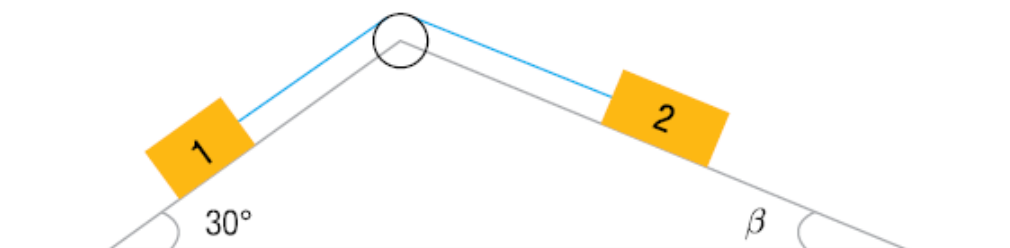
4. Durante a Segunda Guerra Mundial, era comum o ataque com bombardeiros a alvos inimigos por meio de uma técnica denominada mergulho, cujo esquema pode ser observado abaixo.



O mergulho do avião iniciava-se a 5 000 m de altura, e a bomba era lançada sobre o alvo de uma altura de 500 m. Considere a energia gravitacional do avião em relação ao solo, no ponto inicial do ataque, igual a  $E_1$  e, no ponto de onde a bomba é lançada, igual a  $E_2$ .

Calcule  $E_1/E_2$ .

5. Um jovem, utilizando peças de um brinquedo de montar, constrói uma estrutura na qual consegue equilibrar dois corpos, ligados por um fio ideal que passa por uma roldana. Observe o esquema.



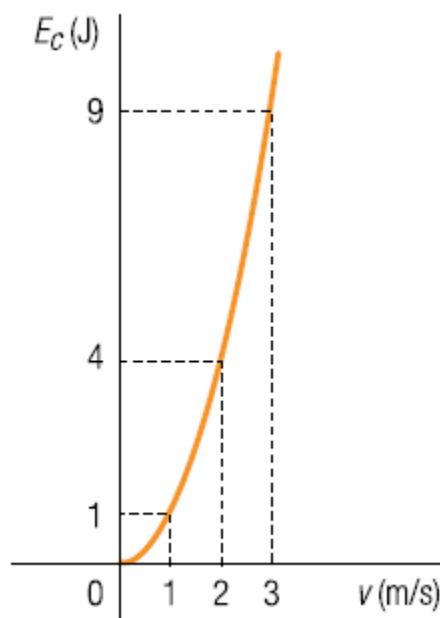
Admita as seguintes informações:

- os corpos 1 e 2 têm massas respectivamente iguais a 0,4 kg e 0,6 kg;
- a massa do fio e os atritos entre os corpos e as superfícies e entre o fio e a roldana são desprezíveis.

Nessa situação, determine o valor do ângulo  $\beta$ .

6. Em uma aula de física, os alunos relacionam os valores da energia cinética de um corpo aos de sua velocidade.

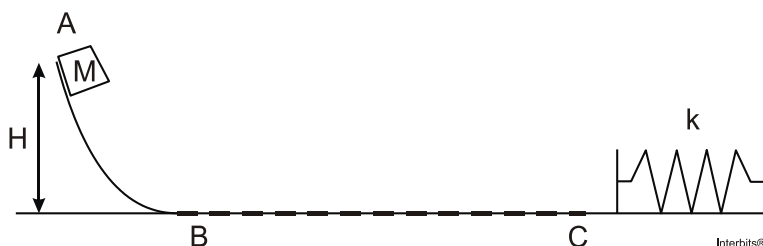
O gráfico abaixo indica os resultados encontrados.



Determine, em kg.m/s, a quantidade de movimento desse corpo quando atinge a velocidade de 5 m/s.

7. Um bloco de massa  $M = 1,0$  kg é solto a partir do repouso no ponto A, a uma altura  $H = 0,8$  m, conforme mostrado na figura. No trecho plano entre os pontos B e C (de comprimento  $L = 3,5$  m), o coeficiente de atrito cinético é  $\mu = 0,1$ . No restante do percurso, o atrito é desprezível. Após o ponto C, encontra-se uma mola de constante elástica  $k = 1,0 \times 10^2$  N/m. Considere a aceleração da gravidade como  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>. Calcule:

a) a energia cinética imediatamente antes de atingir a mola pela primeira vez.



b) a máxima deformação da mola, quando o bloco M atingi-la pela primeira vez.

8. A figura mostra um bloco de massa  $m = 200\text{ g}$  que desliza com velocidade inicial  $v_0 = 15\text{ m/s}$  ao longo de uma superfície horizontal.



Somente no trecho AB do percurso há atrito. Sabendo-se que a mola sofre uma compressão de  $10\text{ cm}$  e que a energia dissipada na região com atrito tem módulo igual a  $5,0\text{ J}$ , calcule:

- a energia cinética imediatamente antes de atingir a mola.
- o valor da constante elástica  $k$  da mola.