



1. Um polícia escondido num cruzamento observa um carro dirigido por um motorista irresponsável, que ignora um sinal de paragem obrigatória e atravessa o cruzamento com uma velocidade constante de 90 km/h. O polícia parte na sua moto em perseguição do automóvel 2,0 s depois de este ter passado pelo sinal de paragem. O polícia acelera a $4,2 \text{ ms}^{-2}$ até chegar a 110 km/h, e então continua com esta velocidade até alcançar o automóvel.

1.1 Quanto tempo o polícia demora a alcançar o automóvel?

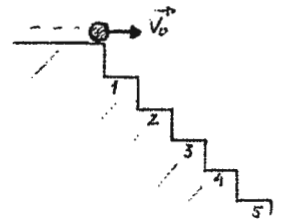
1.2 Faça um esboço gráfico da posição e da velocidade em função do tempo, para os movimentos do polícia e do automóvel.

2. Uma bola rola, horizontalmente, do alto de uma escadaria com uma velocidade inicial de $1,5 \text{ ms}^{-1}$ (ver figura). Os degraus têm 20,3 cm de altura por 20,3 cm de largura.

2.1 Em qual degrau a bola bate primeiro ao cair?

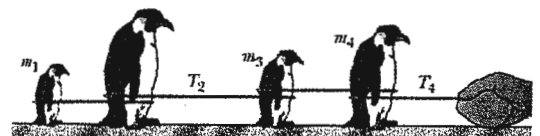
2.2 Qual deveria ser a velocidade inicial da bola de modo a bater primeiro na extremidade do 5º degrau?

2.3 Nas condições da alínea anterior, determine a velocidade com que a bola bate no degrau.



3. A figura mostra quatro pinguins que são puxados sobre gelo muito escorregadio (sem atrito). As massas de três pinguins e a tensão em duas das cordas são $m_1 = 12 \text{ kg}$, $m_3 = 15 \text{ kg}$, $m_4 = 20 \text{ kg}$, $T_2 = 111 \text{ N}$ e $T_4 = 222 \text{ N}$.

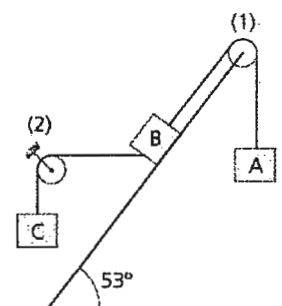
Determine a massa do pinguim m_2 , que não é dada.



4. A figura representa um sistema em equilíbrio. A massa do corpo B é 12 kg e a do corpo C é 2,5 kg. Os coeficientes de atrito estático e cinético entre o corpo B e o plano são iguais a 0,25 e 0,20 respectivamente. Despreze as massas dos fios e das roldanas.

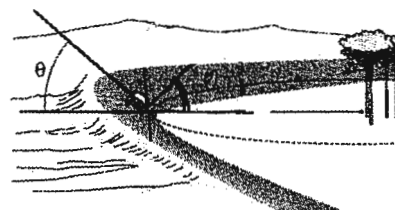
4.1 Determine o intervalo de valores que a massa de A pode tomar de modo que o sistema permaneça em equilíbrio.

4.2 Suponha que a massa do corpo A é igual a 4 kg e que, num dado instante, se corta o fio que liga os corpos B e C. Determine a aceleração adquirida por cada um dos corpos e a tensão nos fios.

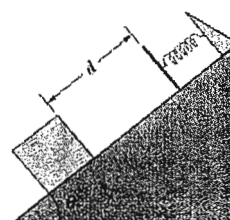




5. O carro representado na figura descreve uma curva de raio $r = 100$ m e inclinação (*relevé*) $\theta = 20^\circ$, na ausência de atrito. Qual deverá ser a velocidade do carro para descrever a curva em segurança?

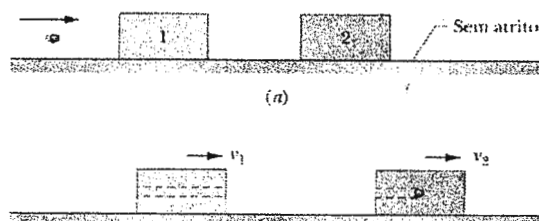


6. Uma mola ($k = 200$ N/m) está presa no alto de um plano inclinado com $\theta = 40^\circ$. Um bloco de 1,0 kg é lançado para cima ao longo do plano, de uma posição inicial que está a uma distância $d = 0,60$ m da extremidade da mola relaxada, com uma energia cinética inicial de 16 J.



- 6.1 Qual é a energia cinética do bloco no instante em que comprime a mola 0,20 m?
6.2 Qual é o valor da compressão máxima da mola?
6.3 Qual seria o valor da compressão máxima da mola se ao longo da distância d houvesse atrito, sendo o coeficiente de atrito cinético igual a 0,3?
6.4 Nas condições da alínea anterior, determine o trabalho realizado pelo peso do corpo, pela força da mola e pela força de atrito, ao longo do deslocamento do corpo.

7. Uma bala de 3,5 g é disparada horizontalmente contra dois blocos inicialmente em repouso sobre uma mesa sem atrito. A bala atravessa o bloco 1 (com 1,20 kg de massa), e fica alojada no bloco 2 (com 1,8 kg de massa). Os blocos terminam com velocidades $v_1 = 0,630$ ms⁻¹ e $v_2 = 1,4$ ms⁻¹. Despreze o material removido do bloco 1 pela bala.



Determine a velocidade da bala ao entrar no bloco 1.

FIM

Bom trabalho!