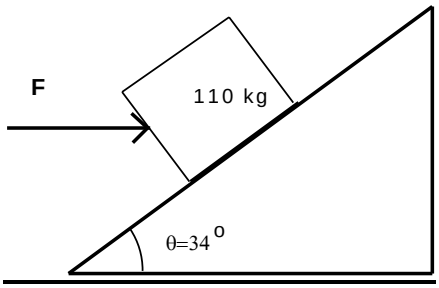
<u>Mecânica para Licenciatura em Matemática-4310232.</u> Setembro de 2013

terceira lista de exercícios - adendum
Aplicações das leis de Newton.

1. (Halliday, Q.3.15) (Força de tração) Dois estudantes tentam romper uma corda. Primeiro cada um puxa de um lado da corda e falham. Depois, amarram uma das extremidades numa parede e puxam, juntos, pela outra. Este procedimento é melhor que o primeiro? Explique.

2. (Força de contato, decomposição de forças) Um caixote de 110 kg é empurrado com velocidade constante para cima em uma rampa sem atrito, inclinada em 34° conforma a figura. A partir do diagrama de corpo livre do caixote, determine:



a) a força horizontal F necessária e
b) a força exercida pela rampa sobre o caixote.

3. Um bloco de massa m é lançado para cima num plano inclinado, sem atrito, com uma velocidade v_0. O ângulo de inclinação é θ.

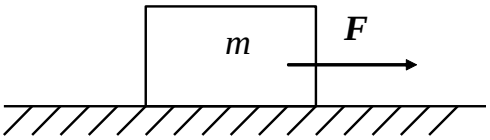
a) Escolha um sistema de coordenadas adequado para resolver este problema, esboce o diagrama de corpo livre do bloco e determine sua aceleração.
b) Deduza a expressão do tempo gasto pelo bloco até parar, em função de v_0, θ e g, onde g é a aceleração da gravidade.
c) Deduza a expressão da posição do bloco em função do tempo e de v_0, θ e g.
d) Qual é a velocidade do bloco quando ele retorna à posição inicial?
e) Determine as respostas numéricas para $v_0 = 2{,}5$ m/s, $\theta = 30°$ e $g = 10$ m/s^2 .

4. Um carro de uma tonelada está parado numa estrada horizontal plana. Em $t = 0$ s, o motorista pisa no acelerador de maneira que a força horizontal **resultante** (motor + atritos) é 10000 N (dez mil newtons), mantendo esse valor constante durante 10 s. O motorista tira, então, o pé do acelerador, de modo que a força do motor vai a zero e, em conseqüência, a força resultante muda bruscamente; a força resultante passa a ser a força de atrito, com módulo 1000 N (mil newtons) e **oposta** à velocidade do carro.

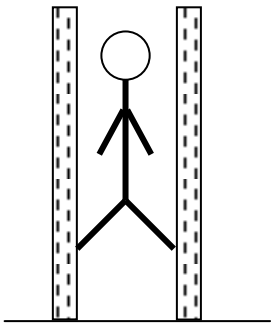
a) Esboce o gráfico da força resultante em função do tempo, desde $t = 0$ s até $t = 60$ s.
b) Esboce os gráficos de aceleração e velocidade em função do tempo, desde $t = 0$ s até o carro parar. Determine o instante em que o carro pára.
c) Esboce o gráfico de posição em função do tempo, desde $t = 0$ s até o carro parar. Determine o deslocamento do carro desde $t = 0$ s até parar.

5. Um bloco de massa $m = 5$ kg repousa sobre o chão horizontal. O coeficiente de atrito cinético entre o bloco e o chão é $\mu = 0{,}6$. No instante $t = 0$ s, uma força horizontal de módulo 50 N é apli-cada sobre o bloco e mantida constante até $t = 3$ s, quando cessa completamente. Use $g = 10$ m/s^2 .

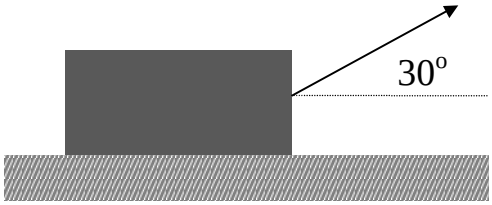
a) Esboce o gráfico da projeção horizontal da força **resultante** no bloco.
b) Esboce o gráfico da aceleração do bloco.
c) Determine o instante em que o bloco pára.
d) Esboce o gráfico da velocidade do bloco.
e) Determine a distância percorrida pelo bloco, desde t = 0 s até parar.



6. Uma criança se mantém suspensa do chão no batente de uma porta empurrando as laterais do batente com os pés conforme esboço ao lado.



a) Esboce o diagrama de corpo livre correspondente à criança.
b) Mostre que a componente normal da força da criança sobre o batente esquerdo tem mesmo módulo e sinal contrário à componente normal sobre o batente direito.
c) Calcule o valor mínimo da componente normal da força da criança sobre o batente se o coeficiente de atrito estático entre o calçado e o batente é 0,8 e a massa da criança é 35 kg.



4. Um bloco com 10 kg de massa repousa sobre uma superfície horizontal. O coeficiente de atrito cinético entre o bloco e a superfície é μ = 0,5. No instante t = 0 s, aplica-se uma força de módulo 80 N, numa direção que forma 30° com a horizontal conforme a figura ao lado, que atua por 10 s. Qual a velocidade atingida pelo bloco após cessar a força?