

I

1- O movimento de um corpo de massa m que se desloca com velocidade v sob a ação de uma força constante F_0 é descrito pela seguinte equação,

$$m \frac{dv}{dt} = F_0 - A v - B v^2$$

(a) Caraterize as forças associadas aos termos $-A v$ e $-B v^2$, respetivamente.

(b) Sabendo-se que no instante inicial $t = 0$ em que se iniciou a aplicação da força constante F_0 a velocidade do corpo v era nula, represente num gráfico o tipo de dependência de v no tempo t a partir de $t = 0$. Explique o significado dessa dependência e das quantidades nela envolvidas.

(c) Defina velocidade crítica v_c e indique qual a diferença entre os dois tipos de movimentos do corpo quando $v \ll v_c$ e $v \gg v_c$, respetivamente.

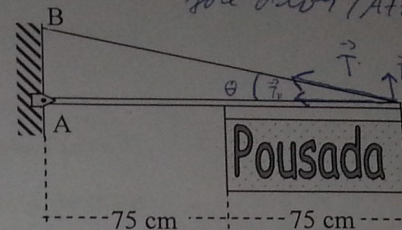
(d) Considere que a força constante aplicada ao corpo de massa m é o seu peso \vec{F}_g , que o movimento do mesmo é descrito pela equação $m \frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{F}_g - A \vec{v} - B |\vec{v}| \vec{v}$ e que ao contrário do movimento considerado na alínea (b) a velocidade inicial em $t = 0$ é finita e dada por $\vec{v}_0 = v_{0x} \vec{i} + v_{0y} \vec{j}$ com $v_{0x} > 0$ e $v_{0y} > 0$. Será que neste caso o movimento do corpo pode ser decomposto em dois movimentos unidimensionais independentes, realizados segundo os eixos OX e OY ? Justifique a sua resposta.

2- A terceira Lei de Kepler, relativa às órbitas dos planetas do sistema solar, foi introduzida a partir de dados observacionais ainda antes dos trabalhos de Newton.

(a) O que estabelece tal Lei?

(b) Justifique a validade da terceira Lei de Kepler tendo como base as forças de gravitação como descritas pela mecânica de Newton. Para simplificar, considere que as órbitas dos planetas são circulares.

1. O letreiro de uma pousada pesa 400 N. A barra que o suporta tem de massa 20 kg e o sistema é mantido por um cabo que não pode submeter-se a uma tensão superior a 1200 N. Qual é a distância mínima possível entre os pontos A e B?



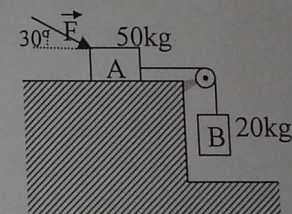
2. Um helicóptero está sobrevoando, em linha recta, uma planície com uma velocidade constante de 6 m/s a uma altitude constante de 8 m. Um fardo é atirado para fora (horizontalmente) com uma velocidade de 10 m/s relativamente ao helicóptero e em direção oposta ao seu movimento. Determine a distância horizontal entre o helicóptero e o fardo no instante em que este cai ao solo.

3. A velocidade de uma partícula é dada por $\vec{v} = \hat{i} + (-2t + 8)\hat{j}$. Sabendo que em $t=0$ s a posição da partícula era $\vec{r} = -5\hat{i}$. Determine:

- a) A equação da trajetória.
b) A aceleração no instante em que a partícula intercepta o eixo dos yy

4. O bloco A de 50 kg está a deslocar-se para a esquerda. Nesse bloco é aplicada uma força \vec{F} de travagem, como se mostra na figura, cujo módulo é 10N. Sabendo que o coeficiente de atrito é entre A e o solo é $\mu = 0.2$, determine:

- a) A aceleração dos blocos
b) A tensão na corda



5. Um pequeno bloco está em repouso, preso ao centro de uma mesa por um fio de 50 cm de comprimento. No instante $t=0$ passa a ser aplicada uma força tangencial (\vec{F}) constante de 5 N, sobre o bloco. A tensão máxima suportada pelo fio é 8 N e a massa do bloco é 4 kg. Desprezando o atrito, determine:

- a) A aceleração tangencial, a aceleração normal e a aceleração total do bloco no instante imediatamente antes do fio romper.
b) A velocidade angular no instante imediatamente antes do fio romper. Qual o ângulo percorrido desde o início do movimento até ao fio romper?

