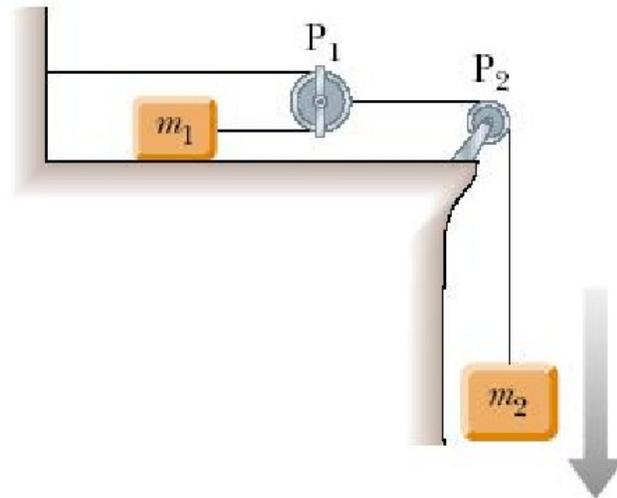


1) O vetor posição de uma partícula que se move no plano XZ é dado por $\vec{r}(t) = (2t^3 + t^2)\hat{i} + 3t^2\hat{k}$ onde \vec{r} é dado em metros e t em segundos. Determine:

- a) (1,0) o vetor velocidade instantânea da partícula e seu módulo para o instante $t = 1,0\text{ s}$;
- b) (0,5) o vetor aceleração instantânea da partícula para o instante $t = 2,0\text{ s}$;
- c) (0,5) o vetor deslocamento da partícula entre os instantes de tempo $t_1 = 1,0\text{ s}$ e $t_2 = 2,0\text{ s}$;
- d) (0,5) o vetor velocidade média da partícula no intervalo de tempo $t_1 = 1,0\text{ s}$ e $t_2 = 2,0\text{ s}$.

4) Na figura abaixo tem-se uma massa m_1 que está conectada a uma massa m_2 através das polias P_1 e P_2 que tem massas desprezíveis. Supondo que a massa m_1 desliza sobre mesa sem atrito e que a aceleração da massa m_2 é vertical e para baixo, pede-se:



(a) (0,5) Coloque todas as forças que atuam no sistema.

(b) (0,5) Determinar a razão a_1/a_2 .

(c) (1,0) Determinar as trações T_1 e T_2 em função de g , m_1 e m_2 .

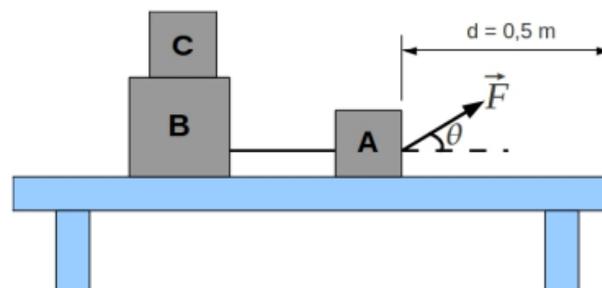
(d) (0,5) Determinar as acelerações a_1 e a_2 .

3) Um trabalhador puxa um sistema formado por 3 blocos que encontra-se apoiado sobre uma mesa horizontal. Os blocos A e B estão ligados entre si por uma corda ideal. O sistema está inicialmente em repouso a uma distância $d = 0,5\text{ m}$ em relação a borda da mesa. O coeficiente de atrito cinético entre cada bloco e a mesa é $\mu_c = 0,20$, enquanto o coeficiente de atrito estático entre os blocos B e C é $\mu_e = 0,25$. As massas dos blocos são $m_A = 2,0\text{ kg}$, $m_B = 4,0\text{ kg}$ e $m_C = 2,0\text{ kg}$. Considerando que a força \vec{F} é aplicada sobre o bloco A em uma direção que faz um ângulo $\theta = 45^\circ$ com a horizontal e adotando $g = 10\text{ m/s}^2$:

a) (0,5) Desenhe o diagrama de forças para cada bloco.

b) (1,0) Calcule o máximo valor da força \vec{F} para o qual o bloco C se move junto com o sistema sem deslizar.

c) (0,5) Calcule a potência empregada pelo trabalhador para mover o sistema até a borda da mesa.



d) (0,5) Calcule o trabalho total realizado para mover o sistema até a borda da mesa.

4) Uma partícula de massa $m = 0.01\text{Kg}$ está submetida a um campo de força conservativa em uma dimensão (x) conforme o gráfico abaixo. A energia potencial nesse campo, $U(x)$:

- é constante e igual a 2000 J para $x < -50\text{m}$;
- decresce linearmente entre $x = -50\text{m}$ e $x = -20\text{m}$, onde seu valor é $U(-20) = -1000\text{J}$ (trecho linear);
- permanece constante entre $x = -20\text{m}$ e $x = 0$ (trecho constante);
- é dada por $U(x) = -1000 + 0.5x^2$ para $x > 0$ (trecho parabólico);

Sendo a partícula abandonada em repouso no ponto $x = -40\text{m}$:

- (0,5) Calcule a energia mecânica E_{mec} da partícula e superponha seu gráfico como função de x ao gráfico do potencial.
- (0,5) Calcule o máximo valor de x (x_M) alcançado pela partícula em seu movimento subsequente.
- (0,5) Faça um gráfico da energia cinética em função da posição x no gráfico apropriado (do meio) entre os limites inferior e superior que a partícula pode atingir.
- (0,5) Faça o gráfico da componente x da força que age sobre a partícula devido a esse potencial em função da posição.
- (0,5) Suponha agora que, ao ser abandonada a partícula nesse campo, seja adicionada uma força de atrito de módulo constante $F_a = 50\text{N}$, contrária ao movimento (por exemplo, atrito com uma superfície paralela ao eixo x). Faça o gráfico de $E_{mec}(x)$ para esta nova situação (superposto ao de $U(x)$), e determine o novo valor máximo de x (x_M) alcançado pela partícula. Como será o movimento subsequente?

