

Nome: _____

No. USP: _____

Turma: 1 (Schneider)
 2 (Nunes)

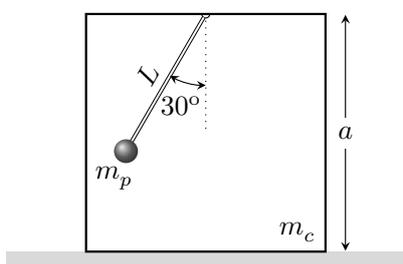
Q1	
Q2	
Q3	
Soma	

Instruções

1. Escreva seu nome e número USP e identifique sua turma no espaço acima.
2. Não é permitido consultar livros, anotações ou colegas a seu redor.
3. Escreva suas soluções de maneira clara. Você pode escrever com lápis ou caneta e usar todo o espaço disponível, inclusive o verso das folhas. A resposta final deve ser destacada com caneta.
4. A última folha da prova está em branco e pode ser usada como rascunho.
5. Se preferir que alguma parte dos cálculos não seja levada em conta na correção, faça um grande X sobre ela.

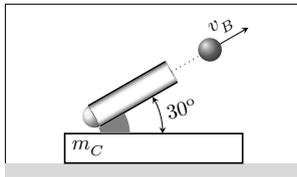
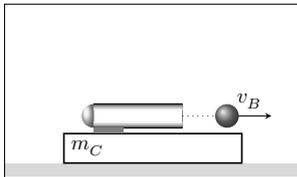
1. (3,5 pontos) Uma caixa cúbica de aresta a e massa m_c se encontra sobre um plano horizontal sem atrito. Um pêndulo de massa $m_p = m_c/2$ e comprimento L está suspenso exatamente do ponto central do teto da caixa. Em certo instante t_i o pêndulo é afastado da vertical de um ângulo de 30° e abandonado desde o repouso.

- Defina claramente um sistema de coordenadas e calcule as coordenadas do centro de massa do sistema completo (caixa e pêndulo) no instante t_i .
- Calcule a coordenada horizontal do centro de massa do sistema durante o movimento pendular.
- Considere agora o instante em que o pêndulo passa pelo ponto mais baixo de sua trajetória. A aceleração do centro de massa do sistema nesse instante é nula? Faça um desenho esquemático para mostrar cada força *externa* que age sobre o sistema caixa-pêndulo. Mostre também a força externa resultante, seja ela zero ou não.



2. (3,5 pontos) Um canhão que dispara bolas de tênis está montado rigidamente sobre uma plataforma, que se encontra apoiada sobre um plano horizontal sem atrito. A massa do conjunto canhão-plataforma é m_C , e a massa de uma bola é m_B . O sistema é carregado e, em certo instante, dispara horizontalmente uma bola com velocidade conhecida v_B , medida em relação ao chão. Define-se um sistema de coordenadas fixo no chão com eixos horizontal x e vertical y .

- Determine o vetor velocidade \vec{v}_C do canhão imediatamente após o disparo.
- Calcule o vetor impulso \vec{I}_C que o sistema canhão-plataforma recebe do disparo.
- Suponha agora que o canhão dispare a bola com um ângulo de 30° em relação à horizontal, com a mesma velocidade v_B . Calcule o vetor impulso \vec{I}_C que o sistema canhão-plataforma recebe.
- Supondo que o disparo na condição (c) tem duração Δt_D , calcule o vetor força média que a *bola* exerce sobre o canhão.
- Ainda na situação dos itens (c) e (d), desenhe esquematicamente as forças médias sobre a bola e sobre o sistema canhão-plataforma durante o disparo.



3. (3,0 pontos) Um pêndulo de massa m é abandonado desde o repouso com a corda inclinada de maneira que o corpo fique a uma altura h_1 com relação ao ponto mais baixo do trajeto. Um segundo corpo, de massa m , em repouso, é atingido pelo pêndulo no ponto mais baixo do trajeto. Após a colisão os corpos ficam colados e o pêndulo continua sua oscilação.

- a) Calcule as velocidades do pêndulo imediatamente antes (\vec{v}_i) e imediatamente após (\vec{v}_f) a colisão.
- b) Calcule a altura máxima h_2 alcançada pelo pêndulo após a colisão, em função da altura h_1 .

