

Física 1 – 4302111
Instituto de Física, Universidade de São Paulo
Prof. Eric C. Andrade
Lista 3 - 16/09/2022

1. Duas massas $m_1 = 8\text{kg}$ e $m_2 = 12\text{kg}$ estão presas nas extremidades de uma corda (veja a Fig. 1).

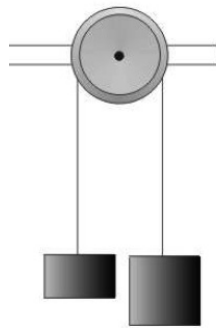


Figure 1: Duas massas nas extremidades de uma corda.

- (a) Qual é a aceleração do sistema?
- (b) Quais são as forças que atuam sobre a corda?
2. Uma locomotiva de massa de 200.000 kg possui uma força de tração de 180.000 N. Ela puxa um trem composto por 10 vagões, cada um de massa 40.000 kg.
- (a) Qual é a aceleração inicial do sistema locomotiva mais vagões?
- (b) Qual é a velocidade do sistema depois de um minuto, assumindo que ele parta do repouso?
- (c) Qual seria a velocidade do trem na mesma situação do item anterior, mas considerando que adicionamos 20 novos vagões?
- (d) Qual é a velocidade da locomotiva depois de um minuto na ausência de vagões? Assuma, novamente, que ela parta do repouso.
3. Uma sacola de supermercado feita à base de um material de qualidade duvidosa é preenchida com suas compras do dia ao regressar da USP. Por que essa sacola tem mais chance de se romper se erguida rapidamente?

4. O sistema representado na Fig. 2 está em equilíbrio. Determine as tensões nos fios 1, 2 e 3 e o valor do ângulo θ

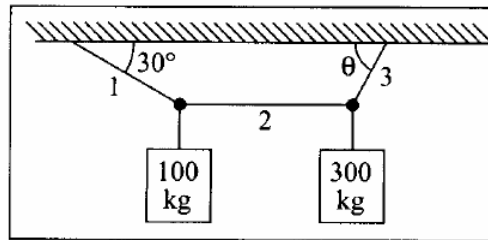


Figure 2: Duas massas em equilíbrio.

5. Um carro pontual com $m = 1.000$ kg de massa está em um trecho de estrada que possui 15° de inclinação com respeito à horizontal.
- Qual é a força necessária para mover esse carro para cima com uma velocidade constante? Por outro lado, qual é a força necessária para mover esse carro, novamente para cima, a uma aceleração constante de 1 m/s^2 ?
 - Se agora estacionamos o carro nessa subida, qual é a força mínima que os freios devem exercer para evitar que o carro desça pelo acostamento?
 - Assuma que esse trecho em aclive possua comprimento de 500 m. Qual é a velocidade do carro ao fim da subida se ele parte do repouso com uma aceleração constante de 1 m/s^2 ?
6. Uma criança desliza, para mergulhar dentro de uma piscina, do alto de um escorregador de 3 m de comprimento e 30° de inclinação com respeito à horizontal. A extremidade inferior da escorregadeira está 3 m acima da água. A que distância horizontal dessa extremidade a criança mergulha na água?
7. No sistema da Fig. 3, o bloco A tem massa 10 kg e seu coeficiente de atrito estático com o plano inclinado é de $0,5$.

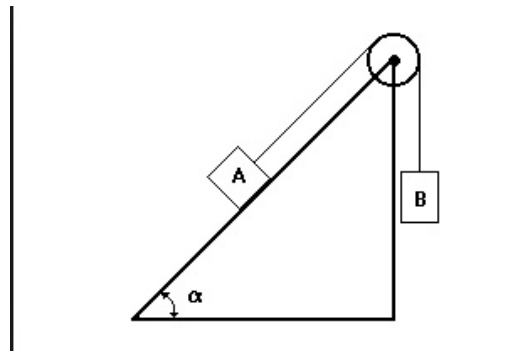


Figure 3: Dois blocos no plano inclinado

- (a) Entre quais valores a massa m do bloco B pode variar para que o sistema permaneça em equilíbrio se $\alpha = 30^\circ$?
- (b) Esboce as curvas dos valor mínimo e máximo de m como função do ângulo α .
8. Na Fig. 4, as molas M_1 e M_2 possuem massas desprezíveis, o mesmo comprimento de repouso ℓ e constantes de mola k_1 e k_2 , respectivamente. Mostre que se pode substituir esses pares de mola por uma mola com uma constante k efetiva. Encontre k nos dois casos.

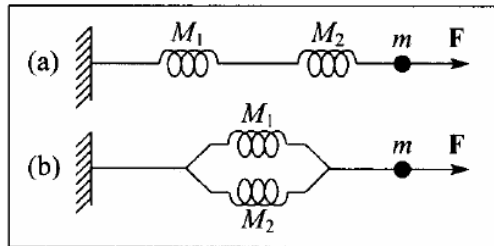
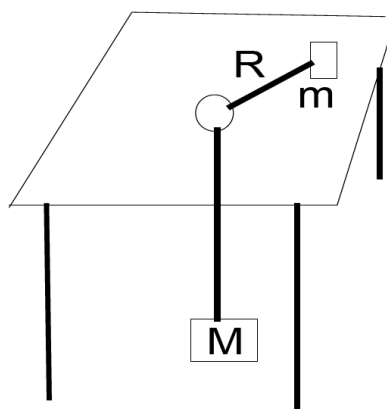


Figure 4: Pares de molas.

9. Uma curva semicircular horizontal em uma estrada tem 30 m de raio. Se o coeficiente de atrito estático entre os pneus do carro e o asfalto é de 0.6, qual é a velocidade máxima, em Km/h, com que o carro pode fazer a curva sem derrapar?
10. Uma massa m executa um movimento circular uniforme sobre uma mesa sem atrito. Através de um buraco no centro da mesa, essa massa m está conectada, por um fio sem massa, a uma outra massa M , veja a Fig. 5. Assumindo que M esteja parada, encontre:

Figure 5: A massa m percorre um círculo de raio R sobre a mesa. Ela está conectada por um fio sem massa a uma massa M localizada sob a mesa.

- (a) A tensão F_T no fio.
- (b) O período T do movimento circular.
11. O dispositivo da Fig. 6 gira em torno do eixo vertical fixo com velocidade angular constante ω . O fio possui comprimento ℓ e massa desprezível.

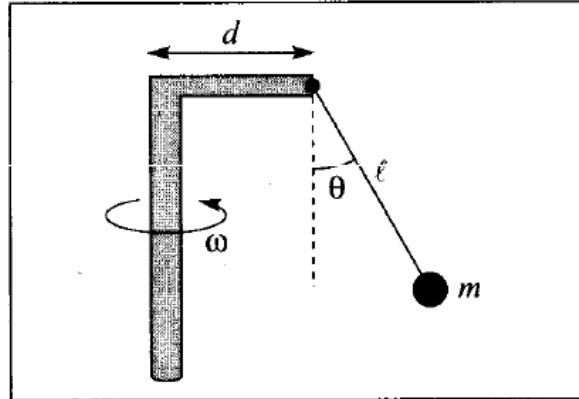


Figure 6: Dispositivo que gira com ω .

- (a) Qual deve ser o valor de ω para que a massa m faça um ângulo θ com o eixo vertical?
- (b) Qual é a tensão do fio nesta situação?