

Física 1 - 2020-1 - Noturno

Lista 3

Professores: Valentina Martelli e Gabriel Landi

Data de entrega: 03/05 (domingo)

Para a resolução da lista, deixe bem claro o ponto de partida; diga explicitamente como você interpretou do enunciado e/ou faça diagramas. Especifique sua escolha de referencial. Na hora de escrever a resposta, não se esqueça das unidades. E use algarismos significativos. Incentivamos que você discuta os problemas com seus colegas. Mas lembre-se: a redação final é *individual*. A entrega das listas (digitalizadas) é realizada diretamente enviando ao Professor/Professora responsável da sua turma.

1. **(0,5 ponto) Loop:** Um bloco escorrega sobre uma superfície sem atrito ao longo de um trilho de perfil circular, como descrito na Figura 1. O movimento do bloco é rápido o suficiente para impedir que ele perca contato com o trilho. Relacione os pontos A , B , C e D , indicados na Figura, com os respectivos diagramas de corpo livre reportados de baixo. Justifique as suas escolhas.

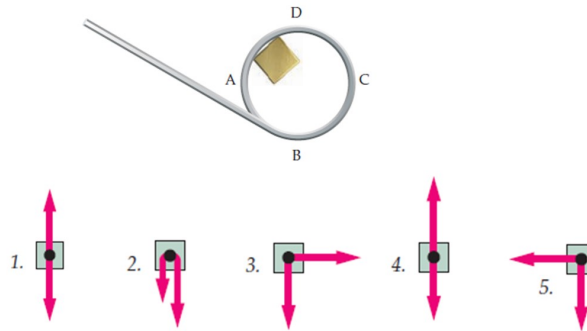


Figura 1

2. **(1 ponto) Bloquinho num plano inclinado:** Um bloco de massa m é projetado com uma velocidade inicial de módulo 8.0 m/s, para cima em uma rampa com inclinação de 30° . O coeficiente de atrito cinético entre a rampa e o bloco é 0.30 .
 - (a) Qual é a distância que o bloco percorre sobre a rampa antes de parar?
 - (b) Depois chegar no ponto mais alto, ou o bloco vai ficar parado ou voltará deslizando. Qual é o menor coeficiente de atrito estático, entre o bloco e a rampa, capaz de evitar que o bloco escorregue de volta?
 - (c) Supondo que ele volte a deslizar para baixo, qual será a aceleração do bloco? Note como a aceleração na descida é diferente da aceleração na subida. Explique de forma simples por que isso deve ocorrer.

3. **(1 ponto) Aposta:** Você e seu melhor amigo fazem uma aposta. Você alega poder colocar uma caixa de 2,0 kg encostada a um dos lados de um carrinho, como na Figura 2, sem que a caixa caia no chão, mesmo você garantindo que não fará uso de ganchos, cordas, prendedores, ímãs, cola ou qualquer outro tipo de adesivo. Quando seu amigo aceita a aposta, você começa a empurrar o carrinho no sentido mostrado na figura. O coeficiente de atrito estático entre a caixa e o carrinho é 0.70.

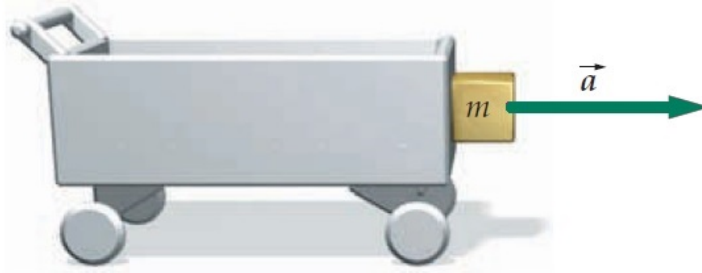


Figura 2

- (a) Encontre a menor aceleração com a qual você vencerá a aposta.
 (b) Qual é a magnitude da força de atrito, nesse caso?
 (c) Encontre a força de atrito sobre a caixa se a aceleração é duas vezes a mínima necessária para que a caixa não caia.
4. **(1,5 pontos) Gira-gira:** No sistema da figura 3, a bolinha de massa m está amarrada por dois fios de massa desprezível ao eixo AB , que gira com velocidade angular constante ω . A distância AB vale ℓ . Calcule as tensões nos fios. Para qual valor de ω o fio inferior ficaria frouxo?
5. **(1 ponto) Caráter vetorial da força:** Uma força horizontal F constante puxa um pacote sobre uma superfície sem atrito. Consideramos um referencial xy localizado na mesma superfície. As Figuras 4 (a) e (b) representam as componentes x e y da velocidade como função do tempo t . Qual é o módulo da aceleração \mathbf{a} ? E qual a direção da força \mathbf{F} ?

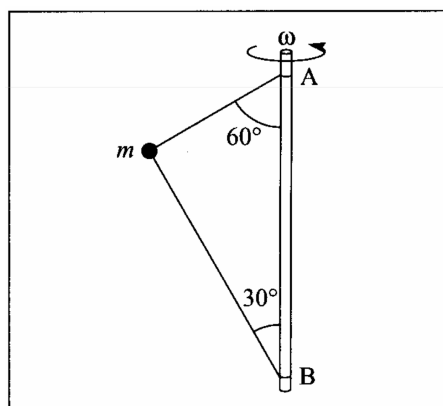


Figura 3

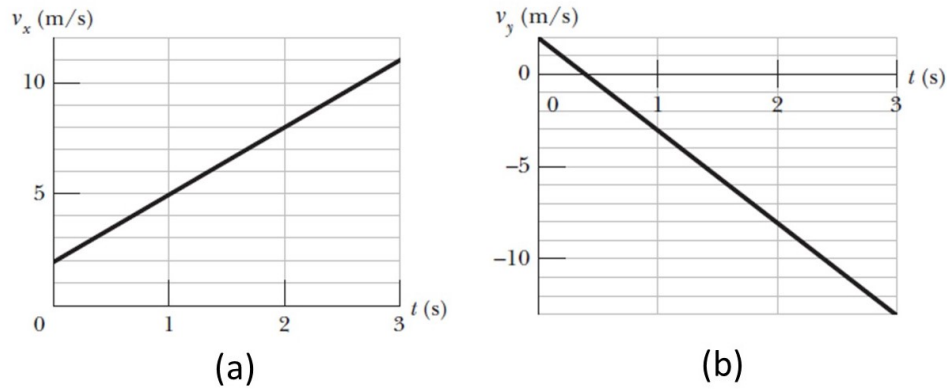


Figura 4

6. (1 ponto) **Força gravitacional:** Uma espaçonave de massa 1500kg está na posição com coordenadas $(3 \cdot 10^5; 7 \cdot 10^5; 0)$ m com respeito a um certo referencial. No mesmo referencial um asteroide de massa $7 \cdot 10^{15}\text{kg}$ está na posição $(-9 \cdot 10^5; -3 \cdot 10^5; 0)$ m. Não há outros objetos nas proximidades.
- Determine (graficamente e analiticamente) o vetor da posição relativa \vec{r} que aponta da nave para o asteroide.
 - Determine a força exercida pela espaçonave sobre o asteroide.
 - Determine a força exercida pelo asteroide sobre a espaçonave.
7. (1,5 pontos) **3 bloquinhos:** Um bloco de massa m_B está em repouso sobre um outro bloco de massa m_A , que por sua vez está disposto sobre uma mesa horizontal, como na Figura 5. O coeficiente de atrito cinético entre A e a mesa vale μ_c e o coeficiente de atrito estático entre A e B vale μ_e . Um fio leve liga, por meio de uma polia, o bloco A a um outro bloco C de massa m_C , suspenso verticalmente como na figura. Qual deve ser o maior valor permitido para a massa m_C para que os blocos A e B deslizem juntos?

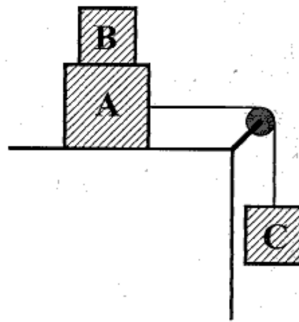


Figura 5

8. (1,5 pontos) **Forças não inerciais:** Uma pessoa viaja na traseira de um caminhão aberto, acelerado uniformemente com aceleração a , numa estrada perfeitamente horizontal. Entediada, a pessoa começa a jogar uma bola para cima, com o intuito

de pegá-la sem ter que sair do lugar (e sem ter que mexer a mão). Qual o ângulo θ com a vertical que a bola deve ser arremessada para que isso ocorra? Resolva esse problema usando referenciais não inerciais. Em seguida, resolva-o novamente usando um referencial inercial e verifique que dá o mesmo resultado.

9. **(1 ponto) Dieta:** Uma pessoa querendo emagrecer (e entediada por causa da quarentena) tem uma ideia brilhante. Ao invés de se pesar todos os dias na própria casa (usando uma balança confiável), ela resolve se pesar enquanto está subindo dentro do elevador do seu prédio. Se a pessoa pesa 80kg e a balança registra 70kg, qual a aceleração do elevador? Ele deve estar acelerando ou desacelerando? Dica: o que a balança mede, de fato, é a magnitude da força normal que ela exerce sobre a pessoa.