Roteiro 4a - Leis de Newton

Leitura Recomendada

Leitura 1: Moysés Seções 4,1 a 4,5 (três leis de Newton) ou Y&F Seções 4,1 a 4,5.
Leitura 2: Moysés Seções 5,1 a 5,3 (aplicações das leis de newton e os tipos de forças) ou Y&F Seções 5,1 a 5,4.

Quando necessário, considere g=9,8m/s^2.

Questões

1. Um objeto é suspenso verticalmente e com velocidade constante por um guindaste. Sabendo que durante o movimento só atuam as forças peso P e tração T, é correto afirmar que:

   (a) $|\vec{T}| > |\vec{P}|$

   (b) $\vec{T} = \vec{P}$

   (c) O objeto possui aceleração de módulo g.

   (d) $|\vec{T}| < |\vec{P}|$

   (e) $\vec{T} = -\vec{P}$

2. Um trabalhador de um armazém empurra uma caixa ao longo de um piso horizontal aplicando uma força de 10 N de cima para baixo. A força faz um ângulo de 45° com a horizontal. Ache os componentes horizontais e verticais da força.

3. Quando um carro para repentinamente, os passageiros tendem a se mover para frente em relação aos seus assentos. Por quê? Quando um carro faz uma curva abrupta, os passageiros tendem a escorregar para um lado do carro. Por quê?

4. Por que a Terra é considerada um sistema de referência inercial apenas aproximadamente?

5. Um acrobata de 60 kg se equilibra no centro de uma corda bamba de 20 m de comprimento. O centro desceu de 30 cm em relação às extremidades, presas em suportes fixos.

   (a) Faça um diagrama de corpo isolado indicando todas as forças que atuam sobre o acrobata.

   (b) Qual é a tensão em cada metade da corda?

6. Na superfície de Io, uma das luas de Júpiter, a aceleração da gravidade é $1,8\,\mathrm{m/s^2}$.

   (a) Uma melancia pesa $44,0\,\mathrm{N}$ na superfície da Terra. Qual sua massa na superfície da Terra?

   (b) Qual sua massa e peso na superfície de Io?

7. Sobre um corpo de massa $m = 1$ kg, atuam três forças, $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ e $\vec{F}_3$. Em um dado sistemas de coordenadas cartesianas, temos: $\vec{F}_1 = \hat{\imath} + 2\hat{\jmath} - 3\hat{k}$ N, $\vec{F}_2 = \hat{\imath} - \hat{k}$ N, $\vec{F}_3 = -\hat{\imath} + \hat{\jmath}$ N.

   O observador que descreve esse sistema é observador inercial.

   (a) Calcule a força resultante sobre este corpo.

   (b) Obtenha o valor da intensidade de cada uma destas forças e da força resultante.

   (c) Calcule o ângulo que a força $\vec{F}_1$ faz com o eixo x.

   (d) Calcule o ângulo entre as direções das forças $\vec{F}_2$ e $\vec{F}_3$.

   (e) Obtenha o ângulo que a força resultante faz com o eixo z.

   (f) Obtenha o vetor unitário da direção definida pela força $\vec{F}_1$.

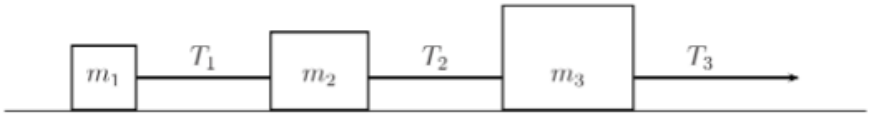
   (g) Qual o vetor aceleração deste corpo?

8. Um portuário aplica uma força horizontal constante de 80,0 N a um bloco de gelo sobre uma superfície horizontal lisa. A força de atrito é desprezível. O bloco parte do repouso e se move 11,0 m em 5,0 s.

   (a) Qual é a massa do bloco de gelo?

   (b) Se o portuário parar de empurrar o bloco depois de 5,0 s, qual será a distância percorrida pelo bloco nos 5,0 s posteriores?

9. **(H 5.49)** Três blocos são ligados, como mostrado na figura abaixo, por fios de massa desprezível. Os blocos estão apoiados sobre uma mesa horizontal lisa, e são puxados para a direita por uma força horizontal de módulo T_3=65 N. Se m_1=120 kg, m_2=24,0 kg e m_3=31,0 kg, calcule (a) a aceleração do sistema e (b) as tensões T_1 e T_2.



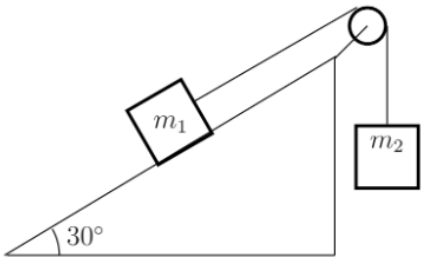
10. **(H 5.58)** Um bloco de massa m_1 está sobre um plano liso com inclinação de 30º, preso por uma corda que passa por uma polia, de massa e atrito desprezíveis. Na outra extremidade da corda está colocado um segundo bloco de massa m_2, que fica pendurado verticalmente (veja figura).

    (a) Marque as forças que atuam em cada bloco **separadamente**.

    (b) Faça diagramas separados mostrando as forças de reação para cada força que atua sobre o bloco de massa m_1, deixando bem claro onde elas são aplicadas.

    (c) Quais são os módulos das acelerações de cada bloco e a tensão na corda?

    (d) Se m_1=3,70 kg e m_2=2,30 kg, qual o sentido da aceleração de m_2?



Respostas

Observação: Para o gabarito das questões objetivas ou dúvidas com relação a resolução consultem os monitores!

1. –

2. $F_x = F \cdot \cos(45°); F_y = F \cdot \sin(45°)$

3. Isso ocorre como efeito da inércia, a primeira lei de Newton. Embora o carro pare, os passageiros continuam se movendo até pararem também, e, por isso, vão para frente. O mesmo ocorre nas curvas, pois enquanto o carro faz a curva usando a força de atrito, os passageiros não tem nenhuma força além do atrito com o próprio carro para acompanharem o movimento.

4. A Terra é considerada como um referencial inercial aproximadamente, pois isso dependerá do referencial que é tomado. Para escalas de espaço pequenas em comparação ao seu tamanho, como uma pessoa ou objetos microscópicos, e períodos curtos a Terra pode ser considerada como um referencial inercial. Para escalas maiores, como lançamentos de foguetes e satélites, a Terra não pode ser considerada um referencial inercial, por exemplo.

5. (a) Peso apontando para baixo e força normal (do contato com a corda) apontando para cima.

   (b) $\vec{T} = \dfrac{\vec{Ty}}{cos\theta}; \vec{T} = 9910$ N

6. (a) 4,49 kg

   (b) 4,49 kg e 8,08 N

7. (a) $\vec{Fr} = \hat{\imath} + 3\hat{\jmath} - 4\hat{k}$

   (b) $\vec{F_1} = \sqrt{14}\ N; \vec{F_2} = \sqrt{2}\ N; \vec{F_3} = \sqrt{2}\ N; \vec{Fr} = \sqrt{26}\ N$

   (c) $\theta = \arccos(\frac{\sqrt{26}}{13})$

   (d) $\alpha = \arccos(\frac{-\sqrt{2}}{4})$

   (e) $\phi = \arccos(\frac{-2\sqrt{26}}{13})$

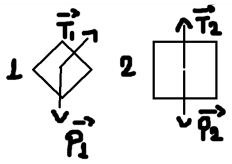
   (f) $\vec{V}_1 = (\frac{1}{\sqrt{14}}, \frac{2}{\sqrt{14}}, \frac{-3}{\sqrt{14}})$

   (g) $\vec{a} = \sqrt{26} m/s^2; \vec{a} = (\hat{\imath}, 3\hat{\jmath}, -4\hat{k}) m/s^2$

8. $m = \dfrac{F \cdot t^2}{2\Delta S}$; $S_f = \sqrt{2 \cdot \left(\frac{F}{m}\right) \cdot \Delta S_1} \cdot t$

9. $a = \dfrac{T_3}{m_1 + m_2 + m_3}$; $T_2 = T_3 - m_3 a$; $T_1 = T_2 - m_1 a$

10. (a) diagrama de forças sobre cada bloco



(b) Reação ao peso -> força paralela ao Peso, de sentido contrário e aplicada no Centro da Terra; Reação à tração -> força paralela à tração, de sentido contrário e aplicada na Corda

(c) $a = \dfrac{q\,(m_2 - m_1 \sin\theta)}{m_1 + m_2}$