



INSTITUTO DE FÍSICA
Universidade Federal Fluminense

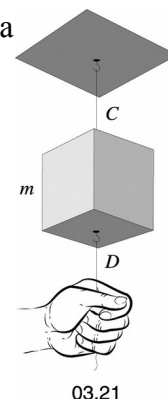
Lista 7: A Terceira Lei de Newton

Importante:

1. Ler os enunciados com atenção.
2. Responder a questão de forma organizada, mostrando o seu raciocínio de forma coerente.
3. **Siga a estratégia para resolução de problemas do livro, dividindo a sua solução nas partes: modelo, visualização, resolução e avaliação.**
4. Analisar a resposta respondendo: ela faz sentido? Isso lhe ajudará a encontrar erros!

Questões

1. Faça as seguintes questões do cap. 7 do livro: 1, 4, 6, 7, 10, 11, 13.
2. Duas superfícies estão em contato, mas em repouso relativo. Apesar disso cada uma exerce uma força de atrito na outra. Explique.
1. Um bloco de massa m está sustentado por uma corda C do teto e uma corda semelhante D está presa ao fundo do bloco. Explique isto: se você der um puxão súbito em D , a corda arrebenta aí, mas se você puxa em D aumentando lentamente a força, a corda arrebenta em C .



Exercícios e Problemas

Utilize a estratégia para resolução de problemas 7.1
Lembre-se que toda força deve ter um agente!

ESTRATÉGIA PARA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS 7.1

Problemas sobre objetos em interação



MODELO Identifique quais são os objetos que fazem parte do sistema e quais são os que fazem parte da vizinhança. Considere hipóteses simplificadoras.

VISUALIZAÇÃO Desenhe uma representação pictórica.

- Mostre quais são os pontos importantes do movimento através de um esboço. Talvez você prefira usar um sistema de coordenadas específico para cada objeto. Defina os símbolos usados e identifique o que o problema pede para determinar.
- Identifique os vínculos de aceleração.
- Desenhe um diagrama de interação para identificar as forças sobre cada objeto e todos os pares ação/reação.
- Desenhe um diagrama de corpo livre *separado* para cada objeto.
- Conecte por linhas tracejadas os vetores força de pares ação/reação. Use subscritos para distinguir entre forças exercidas independentemente sobre mais de um objeto.

RESOLUÇÃO Use a segunda e a terceira leis de Newton.

- Escreva as equações da segunda lei de Newton para *cada* objeto do sistema usando as informações sobre as forças obtidas dos diagramas de corpo livre.
- Iguale os módulos das forças de pares ação/reação.
- Inclua os vínculos de aceleração, o modelo de atrito usado e outras informações quantitativas relevantes para o problema.
- Obtenha a aceleração e, depois, use a cinemática para determinar as velocidades e as posições.

AVALIAÇÃO Verifique se o resultado está expresso nas unidades corretas, se ele é plausível e se responde de fato à questão.

1. Faça os seguintes exercícios do cap. 7 do livro: 5, 15, 34, 44, 51.

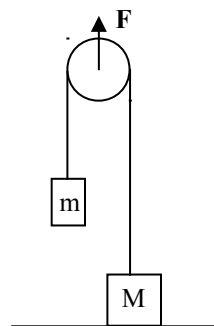
2. Uma força F vertical e para cima é aplicada ao eixo da polia da figura ao lado.

Considere as massas da polia e da corda desprezíveis. Dois blocos, um de massa m e outro de massa M estão presos às extremidades da corda, que passa pela polia. O bloco M está em contato com o chão.

a) Faça diagramas de corpo livre de m , M e da polia.

b) Qual é o maior valor da força F de modo que M permaneça em contato com o chão?

c) Considere valores razoáveis para M , m e F e obtenha a aceleração de cada bloco? Obtenha também a tensão na corda.



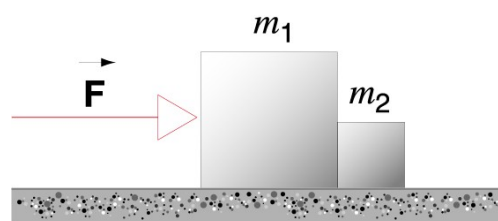
3. Sobre uma superfície horizontal sem atrito estão apoiados dois blocos, um encostado no outro. As massas dos blocos são respectivamente $M = 2,3 \text{ kg}$ e $m = 1,2 \text{ kg}$. Os blocos são empurrados

Lista 7: A Terceira Lei de Newton

mediante a aplicação de uma força horizontal de módulo $F = 3,2 \text{ N}$. Qual será a intensidade da força de contato entre os blocos se a força F for aplicada ao bloco:

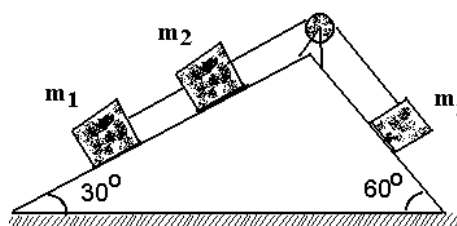
- de massa M ? Faça o diagrama de corpo livre.
- de massa m ? Faça o diagrama de corpo livre.
- Explique a diferença entre os itens a) e b)

Resposta: $1,1 \text{ N}$; $2,1 \text{ N}$

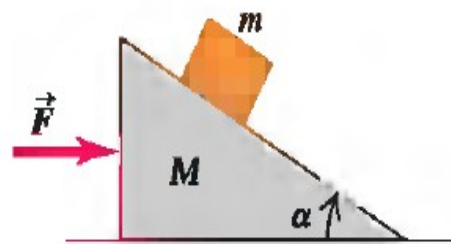


03.36

4. O sistema da figura abaixo mostra três corpos de massas $m_1=20,0\text{kg}$, $m_2=40,0\text{kg}$ e $m_3 = 60,0\text{kg}$ colocados sobre as superfícies de planos inclinados de ângulos 30° e 60° . Desprezamos o atrito entre as superfícies dos corpos com as superfícies e no eixo da polia e as massas da polia e dos fios que conectam os corpos.
- Faça separadamente diagramas de corpo livre de cada corpo.
 - Determine a aceleração e o sentido do movimento dos corpos.
 - Determine as tensões dos fios sobre cada corpo.
 - Substituindo os corpos m_1 e m_2 por um único corpo de massa igual a $60,0\text{kg}$, refaça o item (b).



5. Uma cunha de massa M e ângulo α está sobre uma superfície horizontal sem atrito. Um bloco de massa m é posto sobre a cunha e uma força horizontal F é aplicada na cunha (veja a figura). Também não há atrito entre o bloco e a cunha.
- Faça o diagrama de corpo livre do bloco.
 - Faça o diagrama de corpo livre da cunha.
 - Qual deve ser o módulo de F se queremos que o bloco permaneça a uma altura constante acima da superfície horizontal?
 - Análise os casos limites de α indo a zero e 90 graus e discuta se sua resposta faz sentido



6. Duas caixas A e B ligadas por uma corda são arrastadas ao longo de uma superfície horizontal por meio de uma força, aplicada ao corpo B, de módulo F_0 formando um ângulo θ acima da horizontal, conforme a figura abaixo. Entre o corpo B e a superfície existe atrito cujo coeficiente de atrito cinético é μ_c ; entre o corpo A e a superfície o coeficiente é de atrito cinético é $\mu/2$.
- Faça dois diagramas do corpo livre separados mostrando as forças que atuam sobre A e sobre B.

Lista 7: A Terceira Lei de Newton

- (b) Para manter as caixas se movendo com velocidade v_0 constante, encontre o módulo da força aplicada F_0 em termos das massas, de μ_c , de θ e de g ; e
- (c) Ache a tensão T_0 na corda que conecta as caixas.
- (d) Para manter o movimento das caixas a velocidade constante $v > v_0$, a força F e a tensão T devem ser maiores, menores ou iguais a F_0 e T_0 ? Explique a sua resposta.

