

LISTA 1C – Os princípios da dinâmica

ENTREGA INDIVIDUAL PARA OS TRABALHOS EM GRUPO

PRAZO: 12/11 – 23:59

REGISTRE E SUBMETA TRÊS VÍDEOS DE **ATÉ** 60 SEGUNDOS CADA, DEMONSTRANDO EXPERIMENTALMENTE E DESCREVENDO EM CADA UM DELES:

- 1) Primeira Lei de Newton (Vídeo 1)
- 2) Segunda Lei de Newton (Vídeo 2)
- 3) Terceira Lei de Newton (Vídeo 3)

EXERCÍCIOS PARA ENTREGA:

CAPÍTULO 4:

Problemas: 4.1, 4.4, 4.7, 4.8, 4.11

significa que a força de tração do cavalo é *transmitida* à pedra pela corda, sem sofrer alteração. Este resultado é característico de um fio ou corda “sem peso”, e já foi tacitamente admitido na discussão do Ex. 3.

Só estamos tratando até agora de dinâmica de uma partícula (cf. pg. 64), de forma que, nos exemplos acima, tratamos cada corpo como se fosse uma partícula. Neste tratamento, não fica bem definido em que ponto de cada corpo estão aplicadas as diferentes forças consideradas (pois estamos tratando os corpos como se tivessem dimensões desprezíveis). Mais tarde, quando discutirmos sistemas de partículas, veremos que, no que se refere ao movimento de um corpo como um todo, é lícito considerar que a força resultante a que ele está sujeito se encontra aplicada num ponto, que se chama o “centro de massa” desse corpo.

É interessante notar o papel das forças de atrito no exemplo 6. Que aconteceria se o cavalo estivesse sobre a estrada e a pedra sobre um lago congelado? E se a situação se invertesse? E se ambos estivessem sobre a superfície de um lago congelado? Seria possível o deslocamento do cavalo e da pedra para a frente na ausência de atrito?

Chegamos à 3.^a lei de Newton a partir do princípio de conservação do momento, para o caso especial de forças de contato (pg. 76). Veremos depois que, para forças que não são de contato, a 3.^a lei pode deixar de valer. Por outro lado, o princípio de conservação do momento, generalizado convenientemente, permanece sempre válido. É por esta razão que preferimos partir da conservação do momento, chamando a atenção sobre as limitações na validade da 3.^a lei que encontraremos mais adiante.

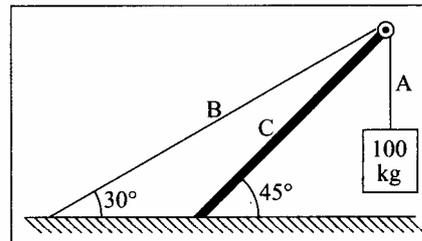
PROBLEMAS DO CAPÍTULO 4

1. Uma partícula está em equilíbrio sob a ação de três forças, F_1 , F_2 e F_3 . Mostre que

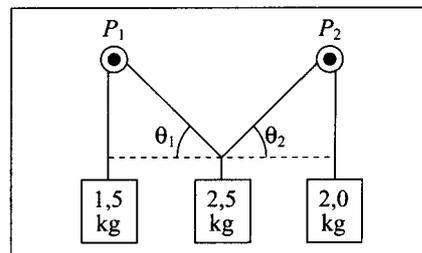
$$\frac{|F_1|}{\text{sen}(\theta_{23})} = \frac{|F_2|}{\text{sen}(\theta_{31})} = \frac{|F_3|}{\text{sen}(\theta_{12})}$$

onde θ_{ij} é o ângulo entre F_i e F_j .

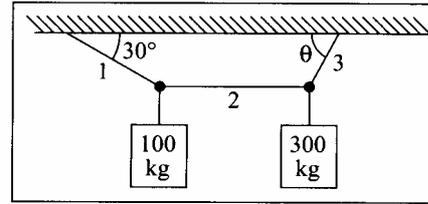
2. Um acrobata de 60 kg se equilibra no centro de uma corda bamba de 20m de comprimento. O centro desceu de 30 cm em relação às extremidades, presas em suportes fixos. Qual é a tensão em cada metade da corda?
3. No sistema representado na figura, calcule as Tensões nas cordas A e B a compressão na viga C, desprezando as massas da viga e das cordas.



4. O sistema representado na figura está em equilíbrio. Desprezando as massas dos fios e das polias P_1 e P_2 , calcule os ângulos θ_1 e θ_2 .

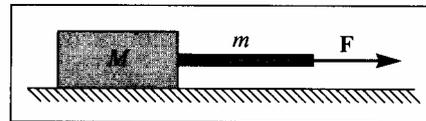


5. O sistema representado na figura está em equilíbrio. Determine as tensões nos fios 1, 2 e 3 e o valor do ângulo θ .

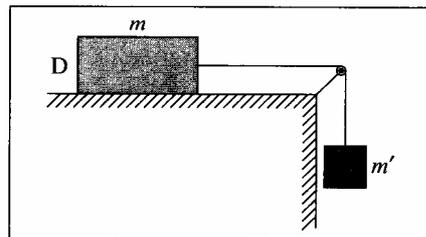


6. Uma bala de fuzil de massa igual a 20 g atinge uma árvore com a velocidade de 500 m/s, penetrando nela a uma profundidade de 10 cm. Calcule a força média (em N e em kgf) exercida sobre a bala durante a penetração.
7. Uma pulga de massa igual a 2 mg é capaz de saltar verticalmente a uma altura de 50 cm. Durante o intervalo de tempo (muito curto) em que estica as patas para impulsionar o salto, ela se eleva de 1 mm antes que suas patas "decolem" do solo. Calcule a força média (em kgf) exercida pela pulga sobre o solo ao pular e compare-a com o peso da pulga.
8. Um martelo atinge um prego com velocidade v , fazendo-o enterrar-se de uma profundidade l numa prancha de madeira. Mostre que a razão entre a força média exercida sobre o prego e o peso do martelo é igual a h/l , onde h é a altura de queda livre do martelo que o faria chegar ao solo com velocidade v . Estime a ordem de grandeza dessa razão para valores típicos de v e l .
9. Um automóvel estacionado no alto de uma ladeira molhada pela chuva, de 100m de comprimento e 25m de altura, perde os freios e desliza pela ladeira (despreze o atrito). Com que velocidade, em km/h, ele atinge o pé da ladeira?
10. Uma criança desliza, para mergulhar dentro de uma piscina, do alto de uma escorregadeira de 3m 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?

11. Um bloco de massa M é puxado ao longo de uma superfície horizontal lisa por uma corda de massa m , sobre a qual se exerce uma força horizontal F , conforme indica a figura. Determine a aceleração a do bloco e da corda e a força T exercida pela corda sobre o bloco. Qual é o valor de T se desprezarmos m em confronto com M ?



12. Em lugar de realizar a experiência da pg. 69 aplicando a força F através de um esforço muscular, podemos aplicá-la ao disco D de massa m através da força-peso de uma massa m' suspensa da forma indicada na figura, ligada a D por um fio que passa sobre uma polia (supondo desprezíveis as massas do fio e da polia) (a) Calcule a magnitude a da aceleração do disco e mostre que, se m' é desprezível em confronto com m , a é diretamente proporcional a m' e inversamente proporcional a m . (b) Calcule a tensão T no fio (força aplicada a D) e mostre que, nas mesmas condições, ela se aproxima da força-peso.



13. O dispositivo da figura gira em torno do eixo vertical com a velocidade angular ω . (a) Qual deve ser o valor de ω para que o fio de comprimento l com a bolinha suspensa de massa m faça um ângulo θ com a vertical? (b) Qual é a tensão T no fio nessa situação?

