

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE FÍSICA

4310127 - FÍSICA I PARA QUÍMICA

LISTA 3

SEGUNDO SEMESTRE

2012

Data: 20 Agosto 2012

1. Duas forças possuem o mesmo módulo F . Qual é o ângulo entre os dois vetores quando a soma vetorial possui o módulo igual a a) $2F$? b) $\sqrt{2}F$? c) Zero? Faça um desenho dos três vetores em cada caso.

Resposta: a) 0° ; b) 90° ; c) 180° .

2. Um portuário aplica uma força horizontal constante de 80 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?

Resposta: a) 90,9 kg; b) 22,0 m.

3. Um elétron (massa = $9,11 \times 10^{-31}$ kg) deixa a extremidade de um tubo luminoso de TV com velocidade inicial zero e se desloca em linha reta até a grade de aceleração, que está a uma distância de 1,80 cm. Ele a atinge a $3,0 \times 10^6$ m/s. Se a força que o acelera for constante, calcule a) a aceleração; b) o tempo para atingir a grade; c) a força resultante, em newtons. (A força gravitacional sobre o elétron é desprezível.)

Resposta: a) $2,50 \times 10^{14}$ m/s²; b) $1,2 \times 10^{-8}$ s; c) $2,28 \times 10^{-16}$ N.

4. Uma bola de boliche pesa 71,2 N. O jogador aplica sobre ela uma força horizontal de 160 N. Qual o módulo da aceleração horizontal da bola?

Resposta: 22,0 m/s².

5. Uma estudante com massa de 45 kg pula de um trampolim elevado. Considerando a massa da Terra como $6,0 \times 10^{24}$ kg, qual é a aceleração da Terra no sentido da estudante quando ela se acelera no sentido da Terra com $9,8$ m/s²? Suponha que a força resultante sobre a Terra seja a força gravitacional que ela exerce sobre a Terra.

6. Que força constante seria necessária para parar cada destes objetos em 0,5km:

- (a) uma bola de 150 g viajando a 40 m/s.
(b) uma bala de 13 g viajando a 700 m/s.
(c) um carro de 1500 kg viajando a 200 km/h.
(d) um avião de $1,8 \times 10^5$ kg viajando a 300 m/s.

Resposta: $7,4 \times 10^{-23}$ m/s².

7. Uma pessoa puxa horizontalmente o bloco B da Figura 1 fazendo com que ambos os blocos movam-se juntos, como uma unidade. Para esse sistema em movimento, faça um diagrama do corpo livre claramente designado para o bloco A , considerando que a) a mesa é livre de atrito e b) há atrito entre o bloco B e a mesa e a força de puxar é igual à força de atrito sobre o bloco B , devido à mesa.

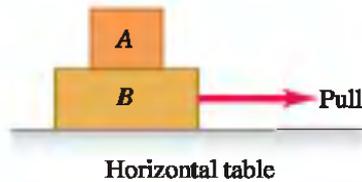


Figura 1: Exercício 7.

8. Um balde com água pesando 4,80 kg é acelerado de baixo para cima por uma corda de massa desprezível cuja tensão de ruptura é igual a 75,0 N. a) Desenhe um diagrama de força do corpo livre para o balde. Em termos das forças sobre o seu diagrama, qual é a força resultante sobre o balde? b) Aplique a segunda lei de Newton para o balde e calcule a aceleração máxima de baixo para cima que o balde pode ter sem que a corda se rompa.

Resposta: b) $5,82 \text{ m/s}^2$.

9. A posição de um helicóptero de treinamento de massa $2,75 \times 10^4 \text{ kg}$ é dada por:

$$\vec{r} = (0,020 \text{ m/s}^3)t^3\hat{i} + (2,2 \text{ m/s})t\hat{j} - (0,060 \text{ m/s}^2)t^2\hat{k}.$$

Ache a força resultante sobre o helicóptero para $t = 5,0 \text{ s}$.

Resposta: $(1,7 \times 10^4 \text{ N})\hat{i} - (3,4 \times 10^3 \text{ N})\hat{k}$.

10. Um quadro está suspenso em uma parede por dois fios ligados em seus cantos superiores. Se os dois fios fazem o mesmo ângulo com a vertical, qual deve ser o ângulo se a tensão em cada fio for igual a 0,75 do peso do quadro? (Despreze o atrito entre a parede e o quadro.)

Resposta: 48° .

11. Um homem empurra um piano de 180 kg, de modo que ele desliza com velocidade constante para baixo de uma rampa inclinada de $11,0^\circ$ acima da horizontal. Despreze o atrito que atua sobre o piano. Calcule o módulo da força aplicada pelo homem se ela for a) paralela ao plano inclinado e b) paralela ao piso.

Resposta: a) 337 N ; b) 343 N .

12. Distância de freada. a) Se o coeficiente de atrito cinético entre os pneus e um pavimento seco for de 0,80, qual é a menor distância para fazer um carro parar bloqueando o freio quando o carro se desloca a $28,7 \text{ m/s}$? b) Sobre um pavimento molhado o coeficiente de atrito cinético se reduz a 0,25. A que velocidade você poderia dirigir no pavimento molhado para que o carro parasse na mesma distância calculada em (a)? (Nota: Bloquear os freios não é a maneira mais eficiente de parar.)

Resposta: a) $54,0 \text{ m}$; b) $16,3 \text{ m/s}$.

13. Considere o sistema indicado na Figura 2. O bloco A pesa 45 N e o bloco B, 25 N. Suponha que o bloco B desça com velocidade constante. a) Ache o coeficiente de atrito cinético entre o bloco A e o topo da mesa. b) Suponha que um gato também com peso 45 N caia no sono sobre o bloco A. Se o bloco B agora se move livremente, qual é sua aceleração (módulo, direção e sentido)?

Resposta: a) $0,556$; b) $-2,13 \text{ m/s}^2$.

14. **Atrito de rolamento.** Duas rodas de bicicleta são lançadas rolando com a mesma velocidade inicial de $3,5 \text{ m/s}$ ao longo de uma estrada retilínea. Medimos, então, a distância percorrida por cada uma até o momento em que a velocidade se reduziu à metade do valor inicial. O pneu de uma delas está inflado com uma pressão de $1,6 \text{ atm}$ ($1 \text{ atm} = 1,013 \times 10^5 \text{ N/m}^2$) e percorreu uma distância de $18,0 \text{ m}$.

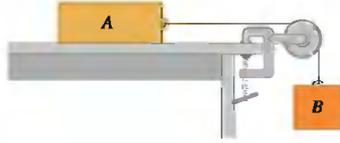


Figura 2: Exercício 13.

O da outra esta inflado com uma pressão de 4 atm e percorreu uma distância de 92,0 m. Calcule o coeficiente de atrito de rolamento μ_r para cada roda. Suponha que a força horizontal resultante seja devida apenas ao atrito de rolamento.

Resposta: 0,0259 e 0,00505.

15. Uma curva plana (não compensada com inclinação lateral) de uma estrada possui raio igual a 220,0 m. Um carro contorna a curva com uma velocidade de 25,0 m/s. a) Qual é o coeficiente de atrito mínimo capaz de impedir o deslizamento do carro? b) Suponha que a estrada esteja coberta de gelo e o coeficiente de atrito entre os pneus e o pavimento é apenas um terço do que foi obtido em (a). Qual deve ser a velocidade escalar máxima do carro de modo que possa fazer a curva com segurança?

Resposta: a) 0,290; b) 14,4 m/s.

16. Na Figura 3 um trabalhador levanta um peso p puxando uma corda para baixo com uma força \vec{F} . A polia superior está presa ao teto por meio de uma corrente, e a polia inferior está presa ao peso por meio de outra corrente. Ache em termos de p a tensão em cada corrente e o módulo da força \vec{F} , quando o peso é levantado com velocidade constante. Inclua um diagrama do corpo livre ou os diagramas necessários para obter sua resposta. Despreze os pesos das polias, das correntes e da corda.

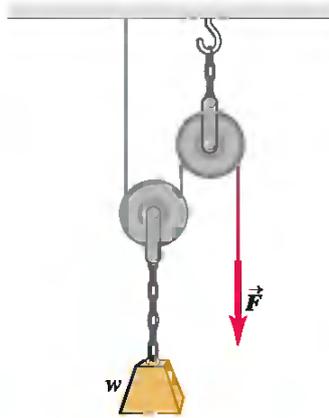


Figura 3: Exercício 16.

17. **Perda de carga.** Uma caixa de 12,0 kg está em repouso sobre o piso de um caminhão. Os coeficientes de atrito entre a caixa e o piso são $\mu_s = 0,19$ e $\mu_k = 0,15$. O caminhão pára obedecendo a uma placa de parada obrigatória e recomeça a se mover com uma aceleração de 2,20 m/s². Se a caixa está a 1,80 m da traseira do caminhão quando o caminhão começa a se mover, quanto tempo se passará até a caixa cair do caminhão? Qual distância o caminhão percorre nesse intervalo de tempo?

Resposta: 2,221 s, 5,43 m.

18. Uma pequena conta pode deslizar sem atrito ao longo de um aro circular situado em um plano vertical com raio igual a 0,100 m. O aro gira com uma taxa constante de 4,0 rev/s em torno de um diâmetro vertical (Figura 4) a) Ache o ângulo β para o qual a conta está em equilíbrio vertical. (É claro que ela possui uma aceleração radial orientada para o eixo da rotação) b) Verifique se é possível a conta "subir" até uma altura igual ao centro do aro. c) O que ocorreria se o aro girasse com 1,0 rev/s?

Resposta: a) 81,1°.

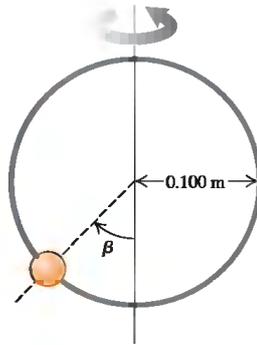


Figura 4: Exercício 18.

19. Um pequeno carro guiado por controle remoto possui massa de 1,60 kg e se move com velocidade constante $v = 12,0$ m/s em um círculo vertical no interior de um cilindro metálico oco de raio igual a 5,0 m (Figura 5). Qual é o módulo da força normal exercida pela parede do cilindro sobre o carro. a) No ponto A (na base do círculo vertical)? b) E no ponto B (no topo do círculo vertical)?

Resposta: a) 61,8 N; b) 30,4 N.

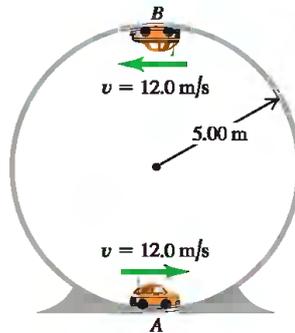


Figura 5: Exercício 19.