

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
 Departamento de Matemática e Física
 Coordenador da Área de Física
 Disciplina: **Física Geral e Experimental I (MAF 2201)**

LISTA 02

CAPÍTULO 05

1. (Pergunta 01) Duas forças horizontais,

$$\vec{F}_1 = (3N)\hat{i} - (4N)\hat{j} \quad \vec{F}_2 = (-1N)\hat{i} - (2N)\hat{j}$$

puxam uma *banana split* (sorvete com calda e banana) em um balcão sem atrito. (a) Determine o vetor força resultante $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$; (b) Representa na fig. 01 os vetores \vec{F}_1 , \vec{F}_2 e o resultante $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$.

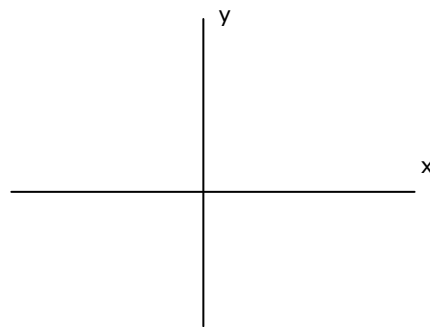


Fig. 01

2. (Pergunta 02) No tempo $t = 0$, uma única força \vec{F} de módulo constante começa a atuar sobre uma pedra que está movendo ao longo de um eixo x através do espaço longínquo. A pedra continua a se mover ao longo desse eixo. (a) Para tempos $t > 0$, qual das seguintes funções pode descrever a posição da pedra $x(t)$: (1) $x = 4t - 3$, (2) $x = -4t^2 + 6t - 3$, (3) $x = 4t^2 + 6t - 3$? (b) Para que função \vec{F} está dirigida no sentido contrário à direção do movimento inicial?
3. (Pergunta 03) A Fig.02 mostra vistas de cima de quatro situações nas quais forças agem sobre um bloco que está situado em um piso sem atrito. Se os módulos das forças forem escolhidos adequadamente, em que situações é possível que o bloco esteja (a) em repouso e (b) se movendo com velocidade constante?

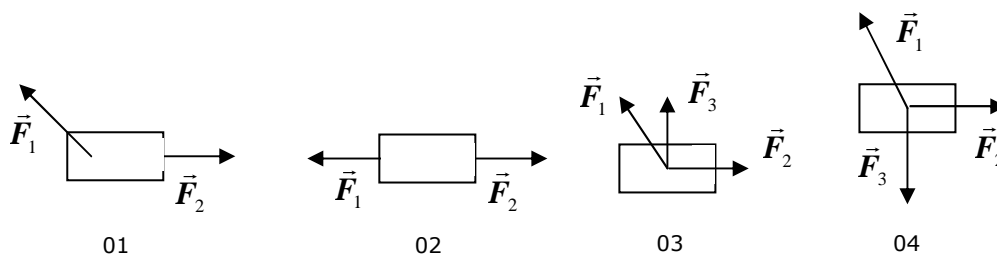


Fig. 02

4. (Pergunta 04) Na Fig.03, duas forças \vec{F}_1 e \vec{F}_2 atua sobre um bloco enquanto o bloco desliza com velocidade constante sobre o piso horizontal, sem atrito. Devemos reduzir o ângulo θ de \vec{F}_1 sem alterarmos seu módulo. Para mantermos o bloco deslizando com velocidade constante devemos aumentar, reduzir ou manter o módulo de \vec{F}_2 ?

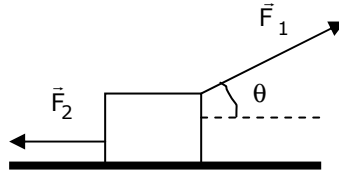


Fig. 03

5. (Pergunta 05) A Fig.04 fornece o diagrama de corpo livre para quatro situações nas quais um objeto é puxado por várias forças em um piso sem atrito, quando visto de cima. Em que situações a aceleração do objeto \vec{a} possui (a) uma componente x e (b) uma componente y? (c) Em cada situação, dê a direção de \vec{a} pelo nome do quadrante ou pelo sentido ao longo de um eixo. (Isto pode ser feito com alguns cálculos de cabeça.)

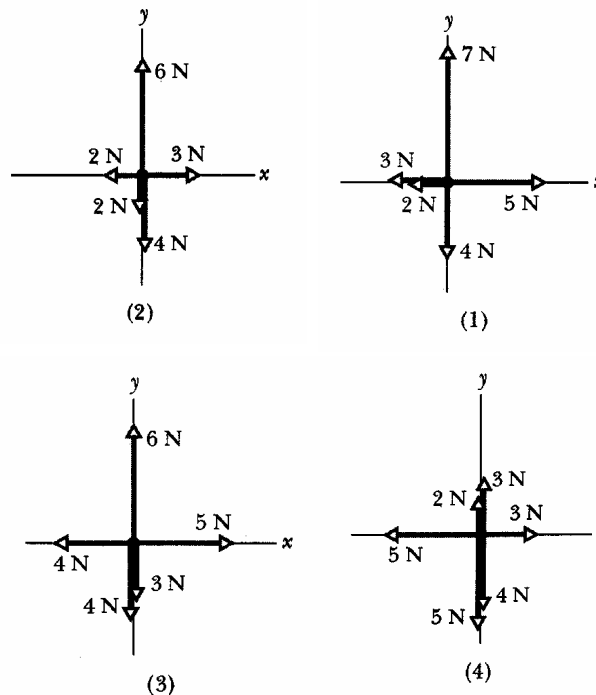


Fig.04

6. (Pergunta 07) O corpo que está suspenso por uma corda na Fig.05 possui um peso de 75N. T é igual, maior ou menor do que 75N quando o corpo estiver se movendo para baixo com (a) velocidade escalar crescente e (b) velocidade escalar decrescente?

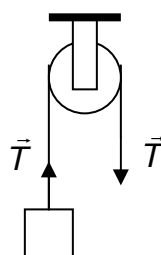


Fig. 05

7. (Pergunta 08) Uma força vertical \vec{F} é aplicada a um bloco de massa m que está situado em um piso horizontal. O que acontece com o módulo da força normal \vec{N} que o piso exerce sobre o bloco quando o módulo F é aumentado a partir de zero se a força \vec{F} estiver (a) para baixo e (b) para cima?
8. (Pergunta 09) A Fig.06 mostra uma composição de quatro blocos puxados em um piso sem atrito por uma força \vec{F} . Que massa total é acelerada para a direita (a) pela força \vec{F} , (b) pelo fio 3 e (c) pelo fio 1? (d) Classifique os blocos em ordem decrescente de acelerações. (e) Classifique os fios em ordem decrescente trações.

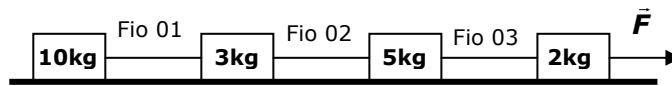


Fig. 06

9. (1E) Se o corpo padrão de 1 kg possuir uma aceleração de $2,00 \text{ m/s}^2$ inclinada de 20° em relação ao sentido positivo do eixo x , então qual será (a) a componente x e (b) a componente y da força resultante que age sobre ele, e (c) qual é a força resultante da notação de vetor unitário?
10. (2E) Duas forças horizontais agem sobre um bloco de $2,0 \text{ kg}$ que pode deslizar sobre um balcão de cozinha sem atrito, que está posicionado em um plano xy . Uma força é $\vec{F}_1 = (3,0\text{N})\hat{i} + (4,0\text{N})\hat{j}$. Ache a aceleração do bloco na notação de vetor unitário quando a outra força for (a) $\vec{F}_2 = (-3,0\text{N})\hat{i} + (-4,0\text{N})\hat{j}$, (b) $\vec{F}_2 = (-3,0\text{N})\hat{i} + (4,0\text{N})\hat{j}$, (c) $\vec{F}_2 = (3,0\text{N})\hat{i} + (-4,0\text{N})\hat{j}$.
11. (4E) Enquanto duas forças agem sobre ela, uma partícula tem que se mover com velocidade constante $\vec{v} = (3\text{m/s})\hat{i} - (4\text{m/s})\hat{j}$. Uma das forças é $\vec{F}_1 = (2\text{N})\hat{i} + (-6\text{N})\hat{j}$. Qual é a outra força?
12. (5E) Três forças agem sobre uma partícula que se move com velocidade constante $\vec{V} = (2\text{m/s})\hat{i} - (7\text{m/s})\hat{j}$. Duas das forças são $\vec{F}_1 = (2\text{N})\hat{i} + (3\text{N})\hat{j} + (-2\text{N})\hat{k}$ e $\vec{F}_2 = (-5\text{N})\hat{i} + (8\text{N})\hat{j} + (-2\text{N})\hat{k}$. Qual é a terceira força?
13. (6P) Três astronautas, impulsionados por *backpacks* a jato, empurram e guiam um asteróide de 120kg em direção a uma plataforma de processamento, exercendo as forças mostradas na Fig.07. Qual é a aceleração do asteróide (a) na notação de vetor unitário e como (b) um módulo e (c) uma direção?

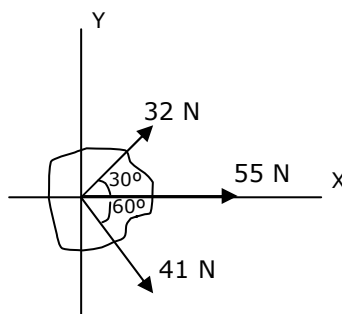


Fig. 07

14. (7P) Há duas forças atuando sobre a caixa de $2,0 \text{ kg}$ na vista de cima da Fig.08, mas apenas uma é mostrada. A figura mostra também a aceleração da caixa. Ache a Segunda força (a) na notação de vetor unitário e como (b) um módulo e (c) uma direção.

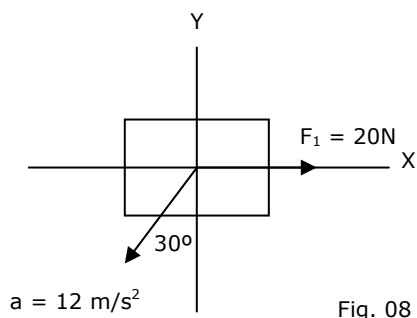


Fig. 08

15. (9E) (a) Um salame de 11,0 kg está pendurado por um fio que se estende até uma balança de mola, que é apoiada por outro fio preso no teto (Fig.9a). Qual é a leitura da balança, que está marcada em unidades de peso? (b) Na Fig.9b o salame está pendurado por um fio que passa por uma roldana e uma balança. A extremidade oposta da balança é presa por um fio a uma parede. Qual é a leitura na balança? (c) Na Fig.9c a parede foi substituída por um segundo salame de 11,0 kg do lado esquerdo; o conjunto está parado. Qual é a leitura na balança agora?

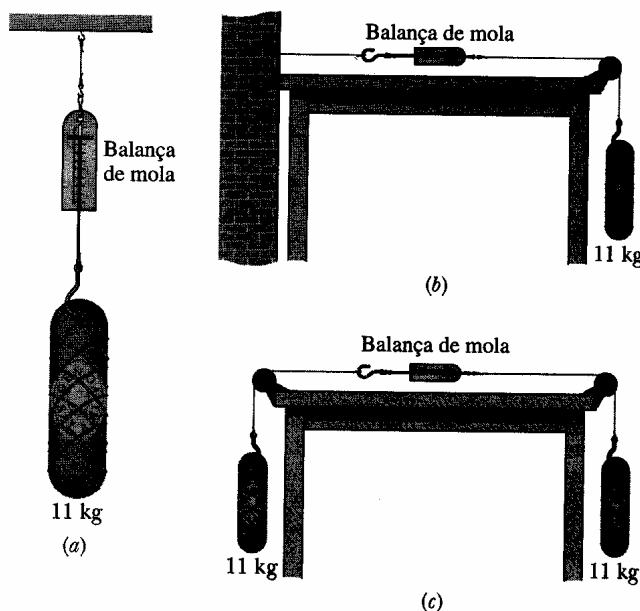


Fig.09

16. (10E) Um bloco pesando 3,0N está em repouso sobre uma superfície horizontal. Uma força para cima de 1,0N é aplicada ao bloco por meio de uma corda vertical presa a ele. Qual o módulo, a direção e o sentido da força que o bloco exerce sobre a superfície horizontal?
17. (11E) Um certa partícula possui um peso de 22N em um ponto onde $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Quais são (a) o seu peso e (b) a sua massa em um ponto onde $g = 4,9 \text{ m/s}^2$? Quais são (c) o seu peso e (d) a sua massa se ela for movimentada para um ponto no espaço onde $g = 0$?
18. (12E) Calcule o peso de um patrulheiro espacial de 75kg (a) na Terra, (b) em Marte, onde $g = 3,8 \text{ m/s}^2$, e (c) no espaço interplanetário, onde $g = 0$. (d) Qual é a massa do patrulheiro em cada um destes locais?
19. (14E) Uma criança de 29,0 kg, com uma mochila de 4,50 kg nas costas, inicialmente em pé em uma calçada, dá um pulo para cima. Ache o módulo, a direção e o sentido da força que a criança exerce sobre a calçada quando a

criança estiver (a) parada em pé e (b) no ar. Depois ache o módulo, a direção e o sentido da força *resultante* sobre a terra devido à criança quando ela estiver (c) parada em pé e (d) no ar.

20. (15E) Na fig.10, considere que a massa do bloco é de 8,5 kg e que o ângulo θ é de 30° . Ache (a) a tração no fio (b) a força normal que age sobre o bloco. (c) se o fio for cortado, determine o módulo da aceleração do bloco.

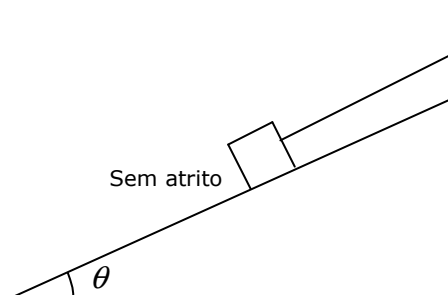


Fig.10

21. (18E) A tração na qual uma linha de pesca se rompe é comumente chamada de "resistência" da linha. Qual é a resistência mínima necessária para uma linha que deve parar um salmão que pesa 85N em 11 cm se o peixe estiver inicialmente se deslocando a 2,8 m/s? Considere uma desaceleração constante.
22. (25P) Uma garota de 40 kg e um trenó de 8,4 kg estão sobre o gelo sem atrito de um lago congelado, a uma distância de 15 m um do outro mas unidos por uma corda de massa desprezível. A garota exerce uma força horizontal de 5,2 N sobre a corda. (a) Qual é a aceleração do trenó? (b) Qual é a aceleração da garota? (c) A que distância da posição inicial da garota eles se encontram?
23. (27P) Um bombeiro pesando 712 N desce uma coluna escorregando com uma aceleração para baixo de 3,00 m/s². Quais são os módulos, direções e sentidos das forças verticais (a) que a coluna exerce sobre o bombeiro e (b) que o bombeiro exerce sobre a coluna?
24. (29P) Uma esfera de massa $3,0 \times 10^{-4}$ kg está suspensa por um fio. Uma brisa sopra ininterruptamente na direção horizontal empurrando a esfera de tal forma que o fio faz um ângulo constante de 37° com a vertical. Ache (a) o módulo daquele empurrão e (b) a tração no fio.
25. (31P) Dois blocos estão em contato sobre uma mesa sem atrito. Uma força horizontal é aplicada ao bloco maior, como mostrado na Fig.11. (a) Se $m_1 = 2,3$ kg, $m_2 = 1,2$ kg e $F = 3,2$ N, ache o módulo da força entre os dois blocos, (b) Mostre que se uma força de mesmo módulo F for aplicada ao bloco menor mas no sentido contrário, o módulo da força entre os blocos será 2,1 N, que não é o mesmo valor calculado em (a). (c) Explique a diferença.

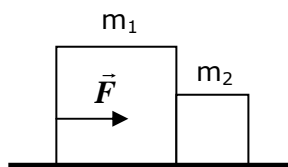


Fig.11

26. (33P) Um elevador e sua carga possuem uma massa combinada de 1600 kg. Acha a tração no cabo de sustentação quando o elevador, que originalmente estava descendo a 12 m/s, é elevado ao repouso com aceleração constante em uma distância de 42 m.

27. (34P) A Fig.12 mostra quatro pingüins que estão se divertindo ao serem puxados em uma camada de gelo bastante escorregadia (sem atrito) por um tratador. As massas dos três pingüins e a tração em dois dos fios são dadas. Ache a massa do pingüim que não foi dado.

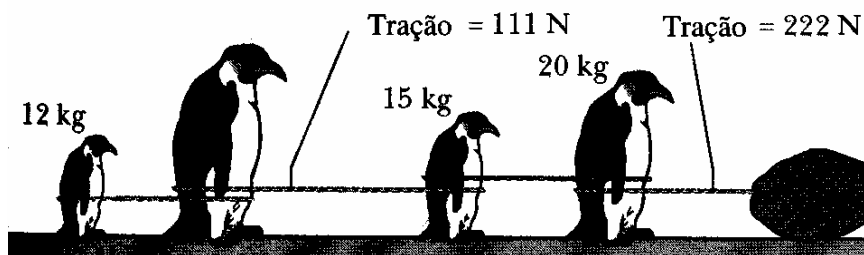


Fig.12

28. (36P) Na Fig.13, três blocos estão ligados e são puxados para a direita sobre uma mesa horizontal sem atrito por uma força com um módulo de $T_3 = 65,0\text{N}$. Se $m_1 = 12,0\text{ kg}$, $m_2 = 24,0\text{ kg}$ e $m_3 = 31,0\text{ kg}$, calcule (a) a aceleração do sistema e as trações (b) T_1 e (c) T_2 nos fios de ligação entre os blocos.

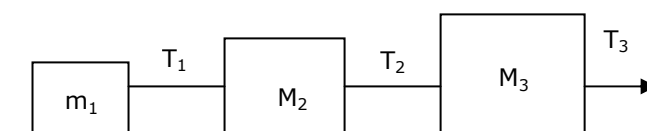


Fig.13

29. (38P) Um trabalhador arrasta um caixote pelo piso de uma fábrica puxando uma corda presa ao caixote (Fig.14). O trabalhador exerce uma força de 450N sobre a corda, que está inclinada de 38° em relação à horizontal, e o piso exerce uma força horizontal de 125N que se opõe ao movimento. Calcule o módulo da aceleração do caixote se (a) a sua massa for de 310 kg e (b) o seu peso for de 310N .

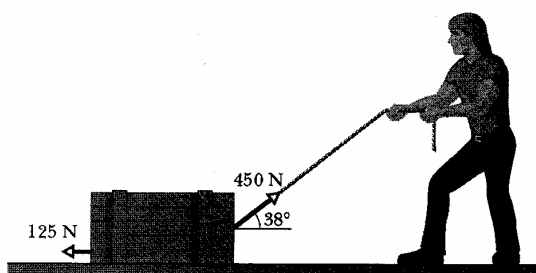


Fig.14

30. (41P) Na Fig.15, uma corrente composta de cinco elos, cada um de massa igual a $0,100\text{ kg}$ é suspensa verticalmente com uma aceleração constante de $2,50\text{ m/s}^2$. Ache os módulos (a) da força que o elo 2 exerce sobre o elo 1, (b) da força que o elo 3 exerce sobre o elo 2, (c) da força que o elo 4 exerce sobre o elo 3 e (d) da força que o elo 5 exerce sobre o elo 4. Depois ache os módulos (e) da Força \vec{F} que a pessoa levantando a corrente exerce sobre o elo mais elevado e (f) a força *resultante* que acelera cada elo.

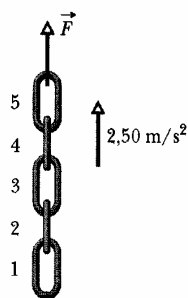


Fig.15

31. (43P) Um bloco de massa $m_1 = 3,70$ kg sobre uma plano inclinado de $30,0^\circ$ está ligado por um fio que passa por uma roldana sem massa e sem atrito a um segundo bloco de massa $m_2 = 2,30$ kg suspenso verticalmente (Fig.16). Quais são (a) o módulo da aceleração de cada bloco e (b) a direção e sentido da aceleração do bloco suspenso? (c) Qual é a tração no fio?

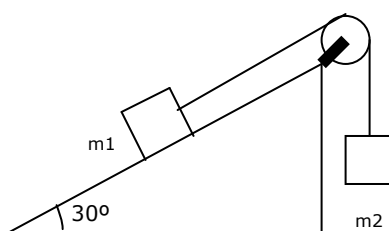


Fig.16

32. (47P) Um macaco de 10 kg sobe em uma corda sem massa pendurada em um galho de árvore que está presa do outro lado em um caixote de 15 kg no chão (Fig.17). (a) Qual o módulo da menor aceleração que o macaco deve ter para que ele consiga levantar o caixote do chão? Se, depois de o caixote ter sido levantado, o macaco parar de subir e ficar agarrado na corda, quais serão (b) o módulo, (c) a direção e o sentido da aceleração do macaco, e (d) qual será a tração na corda?

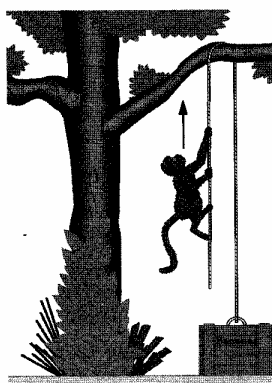


Fig.17

33. (55P) Um elevador pesando 27,8 kN recebe uma aceleração para cima de $1,22$ m/s² por meio de um cabo. (a) Calcule a tração no cabo. (b) Qual será a tração quando o elevador estiver desacelerando a uma taxa de $1,22$ m/s² mas ainda estiver se movendo para cima?
34. (56P) Um lâmpada está suspensa na vertical por um fio em um elevador que está descendo e que desacelera a $2,4$ m/s². (a) Se a tração no fio é 89N, qual é a massa da lâmpada? (b) qual será a tração do fio quando o elevador estiver subindo com uma aceleração para cima de $2,4$ m/s²?

CAPÍTULO 06

35. (Pergunta 01) Em três experimentos, três forças horizontais diferentes são aplicadas sobre um mesmo bloco colocado sobre a superfície de uma mesma bancada. As intensidade das forças são $F_1 = 12\text{N}$, $F_2 = 8\text{N}$ e $F_3 = 4\text{N}$. Em cada experimento, o bloco permanece imóvel mesmo com a força aplicada. Classifique em ordem decrescente as forças de acordo (a) com a intensidade f_s da força de atrito estático que a superfície da bancada exerce sobre o bloco e (b) com o valor máximo $f_{s,\text{máx}}$ dessa força.
36. (Pergunta 02) Na Fig. 18a uma garrafa térmica é empurrada e desliza para a esquerda sobre uma bandeja plástica. Quais são as direções das forças de atrito cinético (a) que a bandeja exerce sobre a garrafa térmica e (b) que a garrafa térmica exerce sobre a bandeja? (c) a bandeja aumenta ou reduz a velocidade da garrafa térmica em relação ao piso? Na Fig.18b, a bandeja agora é empurrada e desliza para a esquerda, por baixo da garrafa térmica. Quais são agora os sentidos das forças de atrito cinético que (d) a bandeja exerce sobre a garrafa térmica e (e) que a garrafa térmica exerce sobre a bandeja? (f) a bandeja aumenta ou reduz a velocidade da garrafa térmica em relação ao piso? (g) *forças de atrito cinético sempre reduzem a velocidade dos objetos?*

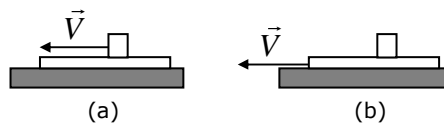


Fig. 18

37. (Pergunta 03) Na Fig. 19, uma força horizontal \vec{F}_1 com intensidade de 10N é aplicada a uma caixa que se encontra no chão, sem que a caixa deslize. Então, conforme a intensidade da força vertical \vec{F}_2 vai sendo aumentada a partir de zero, as grandezas a seguir terão o seu valor aumentado, reduzido ou permanecerão constantes: (a) a intensidade da força de atrito estático \vec{f}_S sobre a caixa; (b) a intensidade da força \vec{N} que o piso exerce sobre a caixa; (c) o valor máximo da força de atrito estático $f_{S,\text{MAX}}$ sobre a caixa? (d) existe a possibilidade de a caixa acabar deslizando?

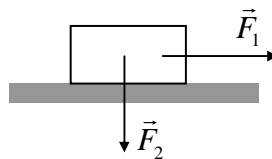


Fig. 19

38. (Pergunta 04) Se você pressionar horizontalmente um engradado de maçãs contra uma parede vertical, de uma maneira tão firme que o engradado não possa escorregar para baixo, qual a direção e o sentido (a) da força de atrito estático \vec{f}_S que a parede exerce sobre o engradado e (b) da força normal \vec{N} que a parede exerce sobre o engradado? Se você aumentar a força com que você empurra o engradado contra a parede, o que acontece com (c) f_S , (d) N e (e) $f_{S,\text{MAX}}$?

39. (Pergunta 05) Na Fig. 20, se a caixa estiver em repouso e o ângulo θ da força \vec{F} for aumentado, as seguintes grandezas aumentam, diminuem ou permanecem as mesmas: (a) F_x ; (b) f_S ; (c) N ; (d) $f_{S,MAX}$? (e) Se, ao contrário, a caixa estiver deslizando e o ângulo θ for aumentado, a intensidade da força de atrito sobre a caixa aumenta, diminui ou permanece a mesma?

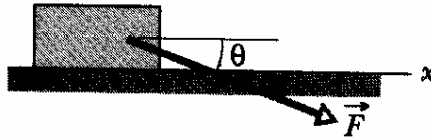


Fig. 20

40. (Pergunta 06) Responda as perguntas do exercício 39 para o caso da força \vec{F} estar orientada para cima em vez de para baixo, como desenhada.
41. (Pergunta 07) A Fig. 21 mostra um bloco de massa m sobre uma placa espessa de massa M , e uma força horizontal \vec{F} aplicada sobre o bloco, fazendo com que este se mova em relação à placa. Há atrito entre o bloco e a placa (mas não entre a placa e o piso). (a) Qual massa determina a intensidade da força de atrito entre o bloco e a placa? (b) Na interface bloco-placa, a intensidade da força de atrito que atua sobre o bloco é maior, menor ou igual àquela da força de atrito que atua sobre a placa? (c) Quais são os sentidos destas duas forças de atrito? (d) Se escrevêssemos a Segunda lei de Newton para a placa, qual a massa deveria ser multiplicada pela aceleração da placa?

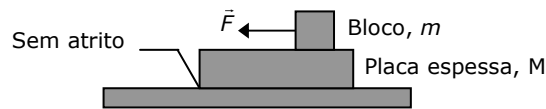


Fig. 21

42. (2E) Coeficiente de atrito estático entre o Teflon e os ovos mexidos é de aproximadamente 0,04. Qual o menor ângulo, medido em relação à horizontal, que fará com que os ovos deslizem no fundo de uma frigideira revestida com Teflon?
43. (5E) Uma pessoa empurra na horizontal um engradado de 55kg com uma força horizontal de 220N para movê-lo sobre um piso horizontal. O coeficiente de atrito cinético é de 0,35. (a) Qual é a intensidade da força de atrito? (b) Qual é a intensidade da aceleração do engradado?
44. (7E) Um disco de hóquei, de 110g, posto para deslizar sobre o gelo, numa pista horizontal, pára após percorrer 15m devido à força de atrito exercida pelo gelo sobre ele. (a) Se a sua velocidade inicial for de 6,0m/s, qual será a intensidade da força de atrito? (b) Qual será o coeficiente de atrito entre o disco e o gelo?
45. (9P) Uma força horizontal \vec{F} de 12N empurra um bloco que pesa 5,0N contra uma parede vertical (Fig. 22). O coeficiente de atrito estático entre a parede e o bloco é de 0,60, e o coeficiente cinético é de 0,40. Suponha que o bloco não esteja se movendo inicialmente. (a) o bloco irá se mover? (b) qual é a força da parede sobre o bloco, na notação de vetor unitário?

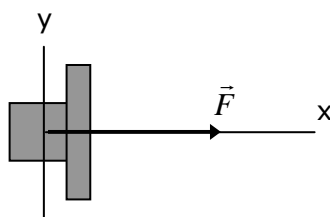


Fig. 22

46. (11P) Um trabalhador deseja amontoar um cone de areia em cima de uma área circular de seu pátio. O raio do círculo é R e não deve haver areia espalhada além da área limitada (Fig. 23). Se μ_s for o coeficiente de atrito estático entre cada camada de areia ao longo do talude e a areia abaixo (ao longo da qual ela poderia deslizar), mostre que o maior volume de areia que pode ser estocada desta maneira é $\pi\mu_s R^3/3$. (O volume de um cone é $Ah/3$, onde A é a área da base e h é a altura do cone.)

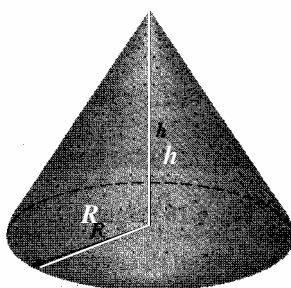


Fig. 23

47. (12P) Um trabalhador empurra na horizontal um engradado de 35kg, inicialmente em repouso, com uma força de 110N. O coeficiente de atrito estático entre o engradado e o piso é de 0,37. (a) Qual é a força de atrito que o piso exerce sobre o engradado? (b) Qual é a intensidade máxima da força de atrito estático $f_{S,MAX}$ nestas circunstâncias? (c) O engradado se move? (d) Suponha, em seguida que um segundo trabalhador puxe o engradado bem na vertical, para ajudá-lo. Qual o valor mínimo da força de tração na vertical que permitiria que o empurrão de 110N do primeiro trabalhador movesse o engradado? (e) Se, em vez disso, o segundo trabalhador ajudasse puxando horizontalmente o engradado, qual seria a força mínima de tração que colocaria o engradado em movimento?
48. (13P) Um engradado de 68kg é arrastado sobre um piso horizontal, puxado por uma corda presa ao engradado e inclinada de 15° acima da horizontal. (a) se o coeficiente de atrito estático for de 0,50, qual será a intensidade da força mínima necessária para que o engradado comece a se mover? (b) se $\mu_k = 0,35$, qual será a intensidade da aceleração inicial do engradado?
49. (15P) Os blocos A e B da Fig. 24 pesam 44N e 22N, respectivamente. (a) determine o peso mínimo do bloco C para impedir que o bloco A deslize se μ_s entre o bloco A e a mesa for de 0,20. (b) o bloco C é removido subitamente de cima do bloco A. Qual será a aceleração do bloco A se μ_k entre A e a mesa for de 0,15?

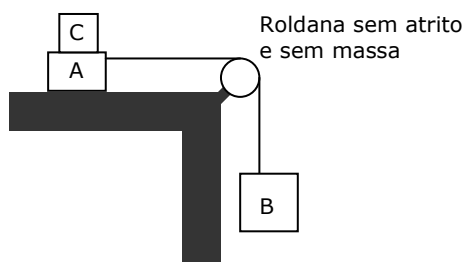


Fig. 24

50. (16P) Um bloco de 3,5 kg é empurrado sobre uma superfície horizontal por uma força \vec{F} de intensidade igual a 15N que faz um ângulo de $\theta = 40^\circ$ com a horizontal (Fig.25). O coeficiente de atrito cinético entre o bloco e o piso é de 0,25. Calcule a intensidade (a) da força de atrito que o piso exerce sobre o bloco e (b) a aceleração do bloco.

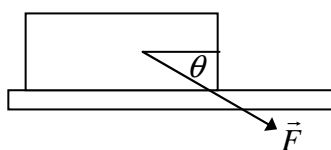


Fig. 25

51. (18P) Um bloco, pesando 80N está em repouso sobre um plano inclinado de 20° em relação à horizontal. (Fig. 26). Entre o bloco e o plano inclinado, o coeficiente de atrito estático é de 0,25, e o coeficiente de atrito cinético é de 0,15. (a) qual a intensidade mínima da força \vec{F} , paralela ao plano, que poderá evitar que o bloco deslize para baixo do plano? (b) qual a intensidade mínima de \vec{F} para iniciar o movimento do bloco para cima do plano? (c) qual o valor de \vec{F} necessário para mover o bloco para cima do plano, com velocidade constante?

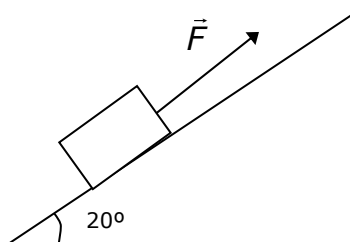


Fig. 26

52. (19P) O bloco B da Fig. 27 pesa 711N. O coeficiente de atrito estático entre o bloco B e a mesa é de 0,25; suponha que o cabo entre B e o nó seja horizontal. Encontre o peso máximo do bloco A, para o qual o sistema ficará em repouso.

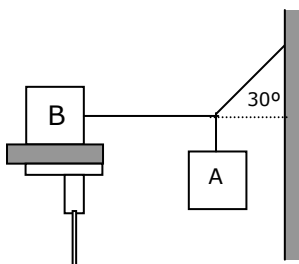


Fig. 27

53. (21P) O Corpo A da Fig. 28 pesa 102N e o corpo B, 32N. Os coeficientes de atrito entre o bloco A e a rampa são $\mu_s = 0,56$ e $\mu_k = 0,25$. O ângulo θ é igual a 40° . Encontre a aceleração de A (a) se A estiver inicialmente em repouso, (b) se A estiver inicialmente se movendo para cima da rampa e (c) se A estiver inicialmente se movendo para baixo da rampa.
54. (22P) Na Fig. 28, dois blocos estão ligados por um fio que passa por uma polia. A massa do bloco A é igual a 10kg e o coeficiente de atrito cinético entre A e a rampa é de 0,20. O ângulo θ de inclinação da rampa é igual a 30° . O bloco A desliza para baixo da rampa com velocidade constante. Qual é a massa do bloco B?

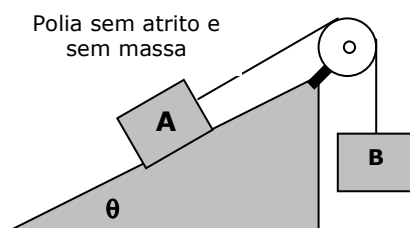


Fig. 28

55. (29P) Na Fig. 29, um caixote desliza para baixo de um calha inclinada, que possui lados ortogonais. O coeficiente de atrito cinético entre o caixote e a calha é μ_k . Qual é a aceleração do caixote, em termos de μ_k , θ e g ?

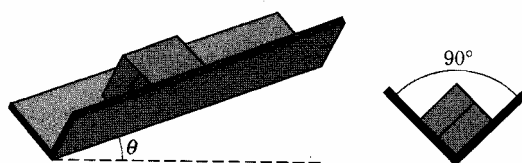


Fig. 29

56. (33E) Calcule a força de arrasto sobre um míssil de 53 cm de diâmetro se deslocando a uma velocidade de 250 m/s a baixa altitude, onde a massa específica do ar é de $1,2 \text{ Kg/m}^3$. Suponha que $C = 0,75$.
57. (34E) A velocidade terminal de um *sky diver* é de 160 km/h na posição de águia de asas abertas e 310 km/h na posição de mergulho de cabeça. Suponha que o coeficiente de arrasto C do esportista não se modifique de uma posição para a outra, encontre a relação entre a área da seção transversal efetiva A na posição de menor velocidade em relação à posição mais rápida.
58. (Pergunta 09) A Fig. 30 mostra a trajetória de um trenzinho que se move com velocidade de módulo constante percorrendo cinco arcos de círculo de raios R_0 , $2R_0$ e $3R_0$. Ordene em ordem decrescente os arcos, de acordo com a intensidade da força centrípeta que age sobre um passageiro do trenzinho.

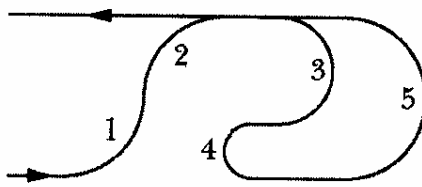


Fig. 30

59. (37E) Suponha que o coeficiente de atrito estático entre o pavimento e os pneus de um carro de corrida de Fórmula 1 seja de 0,6 durante um Grande Prêmio de automobilismo. Qual velocidade deixará o carro na iminência de derrapar ao fazer uma curva horizontal de 30,5 m de raio?
60. (38E) Um carro de montanha-russa tem uma massa de 1200 kg quando completamente lotado de passageiros. Ao passar pelo ponto mais alto de um morro circular de raio igual a 18m. (a) Quais são o módulo, a direção e o sentido da força que a pista exerce sobre o carro ao passar pelo topo do morro, se a velocidade escalar do carro for de 11 m/s? ; (b) Qual é o maior valor da velocidade do carro no ponto mais alto, sem que ele saia do trilho?
61. (39E) Qual é o menor raio de uma pista sem superelevação (plana) em torno da qual um ciclista pode se deslocar a uma velocidade de 29 km/h e onde o coeficiente de atrito estático entre os pneus e a pista é de 0,32?
62. (40P) Um brinquedo do parque de diversões é formado por um carro que se move em um círculo vertical na extremidade de uma haste rígida de massa desprezível. O peso combinado do carro com os passageiros é de 5,0 kN e o raio do círculo é de 10 m. Quais são o módulo, a direção e o sentido da força que a haste exerce sobre o carro no ponto mais alto do círculo se a velocidade escalar do carro neste ponto for de (a) 5,0 m/s e (b) 12 m/s?
63. (41P) Um disco de hóquei de massa m desliza sobre uma mesa sem atrito, enquanto permanece ligado a um cilindro em repouso de massa M , pendurado por um fio que passa por um buraco feito na mesa (Fig. 31). Que velocidade do disco mantém o cilindro em repouso?

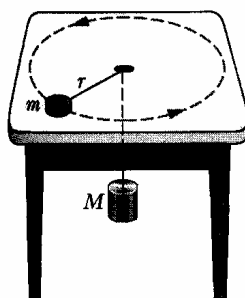


Fig. 31

64. (47P) Como mostrado na Fig. 32, uma bola de 1,34 kg está ligada, por dois fios de massa desprezível, a uma haste vertical que está girando. Os fios estão ligados à haste e estão esticados. A tração no fio de cima é de 35 N. (a) Desenhe o diagrama de corpo livre para a bola. (b) Qual é a tração no fio de baixo? (c) Qual é a força resultante sobre a bola e (d) qual a velocidade da bola?

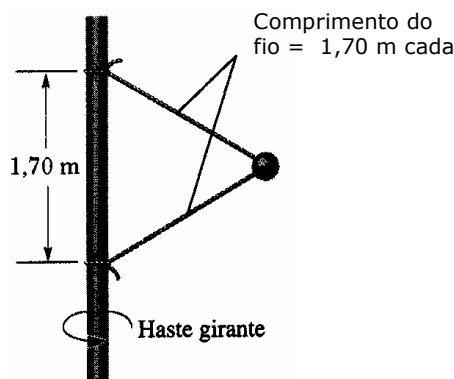


Fig. 32

GABARITO - LISTA 02

Física II

1. $(2N)\hat{i} - (6N)\hat{j}$
2. a) 2 e 3 b) 2
3. a) 2 e 4 ; b) 2 e 4
4. Aumentar
5. a) 2, 3 e 4 ; b) 1, 3 e 4; c) (1) → eixo y, (2) → eixo x, (3) → 4º quadrante, (4) → 3º quadrante.
6. a) menor; b) maior
7. a) aumenta; b) diminui
8. a) 20 kg; b) 18 kg; c) 10 kg; d) todos têm a mesma aceleração; e) $T_3 > T_2 > T_1$
9. a) 1,88 N; b) 0,68 N; c) $(1,88\hat{i} + 0,68\hat{j})N$
10. a) 0; b) $(4m/s^2)\hat{j}$; c) $(3 m/s^2)\hat{i}$
11. $(- 2N)i + (6N)j$
12. $(3\hat{i} - 11\hat{j} + 4\hat{k})N$
13. a) $(0,86i - 0,162j) m/s^2$; b) $0,87 m/s^2$; c) $- 10, 67^\circ$ com +x
14. a) $(-32i - 20,78j)N$; b) 38,15 N; 213° com +x
15. a) 107,8 N; b) 107,8 N; c) 107,8 N
16. 2N, na direção vertical e sentido para baixo
17. 11N; b) 2,24 kg; c) 0 ; d) 2,24 kg
18. a) 735 N; b) 285 N; c) 0 ; d) 75 kg
19. 328,3 N para baixo; b) 0; c) e d) 328,3N para cima
20. a) 41,65 N; b) 72,14N; c) $4,9 m/s^2$
21. 309N
22. a) $0,65 m/s^2$; b) $0,13 m/s^2$; c) 2,5 m
23. 494 N, para cima; b) 494, para baixo
24. a) $2,21 \cdot 10^{-3} N$; b) $3,68 \cdot 10^{-3} N$
25. a) 1,1 N
26. 18416 N
27. 23 kg
28. a) $0,97 m/s^2$; b) 11,64; c) 34,92
29. a) $0,74 m/s^2$; b) $7,26 m/s^2$
30. a) 1,23 N ; b) 2,46 N; c) 3,69N ; d) 4,92 N; e) 6,15 N; f) 0,25 N
31. a) $0,735 m/s^2$; b) verticalmente para baixo; c) 20,85 N
32. a) $4,9 m/s^2$; b) $1,96 m/s^2$; c) verticalmente para cima; d) 117,6 N
33. a) $3,06 \cdot 10^5 N$; b) $2,38 \cdot 10^5 N$
34. a) 7,29 kg; b) 89 N
35. a) $F_{S1} > F_{S2} > F_{S3}$; b) são todos iguais
36. a) direita; b) esquerda; c) reduz; d) esquerda; e) direita; f) aumenta; g) não
37. a) permanecerá a mesma; b) aumentará; c) aumentará; d) não
38. a) vertical para cima; b) horizontalmente em sentido contrário à sua força; c) permanecerá a mesma; d) aumentará; e) aumentará

39. a) diminuirá; b) diminuirá; c) aumentará; d) aumentará; e) aumentará
 40. a) diminuirá ; b) diminuirá; c) diminuirá; d) diminuirá; e) diminuirá
 41. a) do bloco m; b) igual; c) para a direita, no bloco e para esquerda na placa; d) da placa M
 42. $2,3^\circ$
 43. a) 188,65 N; b) $0,57 \text{ m/s}^2$
 44. a) 0,132 M; b) 0,122
 45. a) não; b) $(-12\hat{i} + 5\hat{j})\text{N}$
 46.
 47. a) 110 N; b) 126,91 N; c) não; d) 45,7 N ; e) 16,91 N
 48. a) 304,2 N; b) $1,3 \text{ m/s}^2$
 49. a) 66 N; b) $2,29 \text{ m/s}^2$
 50. a) 10,98 N; b) $0,14 \text{ m/s}^2$
 51. a) 8,57 N; b) 46,15 N; c) 38,64 N
 52. a) 102,62 N
 53. a) 0; b) $3,88 \text{ m/s}^2$, para baixo; c) 1 m/s^2 , para baixo
 54. 3,27 Kg
 55. $g(\text{sen}\theta - \sqrt{2} \mu_K \text{cos}\theta)$
 56. 6200 N
 57. $A = 3,75 A'$
 58. 4,3 , depois 1,2 e 5 empatados
 59. 48 km/h
 60. a) 3693N, verticalmente para cima; b) 13,28 m/s
 61. 21 m
 62. a) 3724, vertical para cima; b) 2347, vertical para baixo
 63. $\left(\frac{MgR}{m}\right)^{1/2}$
 64. b) 8,74 N; c) 37,9 N, na direção radial para dentro; d) 6,45 m/s

OBS: Os exercícios desta lista foram retirados do Cap. 05 e 06 do livro Fundamentos de Física I (Halliday e Resnick Walker) 6ª Ed. Editora LTC, sendo que esta lista não substitui o livro texto.

EXERCÍCIOS COMPLEMENTARES DA LISTA 02

65. Determine o momento resultante das forças coplanares, dadas na Fig. 01, em relação ao ponto A. Dados: $F_1 = 30\text{N}$; $F_2=15\text{N}$, $F_3=20\text{N}$

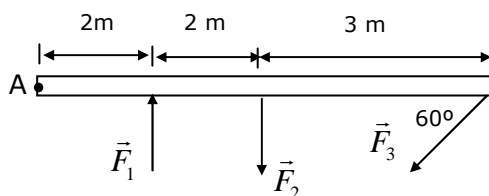


Fig. 01

RESPOSTA: $-121,25 \text{ N.m}$

66. Uma barra homogênea de 100N de peso é colocada sobre os apoios A e B, conforme mostra a Fig. 02. Sendo de 200N o peso do corpo C, determine as intensidade das reações dos apoios A e B contra a barra em equilíbrio.

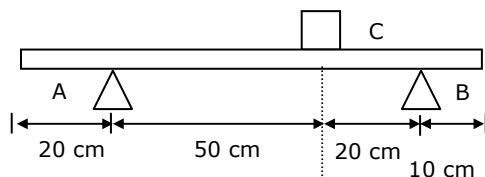


Fig. 02

RESPOSTA: $N_A = 114,28 \text{ N}$

$N_B = 185,71 \text{ N}$

67. Sendo $\mathbf{r} = x\mathbf{i} + y\mathbf{j} + z\mathbf{k}$ e $\mathbf{F} = F_x\mathbf{i} + F_y\mathbf{j} + F_z\mathbf{k}$, mostre que o torque $\boldsymbol{\tau} = \mathbf{r} \times \mathbf{F}$ é dado por

$$\boldsymbol{\tau} = (yF_z - zF_y)\mathbf{i} + (zF_x - xF_z)\mathbf{j} + (xF_y - yF_x)\mathbf{k}$$

68. Qual é torque em torno da origem exercido sobre um grão de areia situado nas coordenadas (3,0 m; -2,0m; 4,0m) devido (a) à força $\mathbf{F}_1 = (3,0 \text{ N})\mathbf{i} - (4,0 \text{ N})\mathbf{j} + (5,0 \text{ N})\mathbf{k}$, (b) à força $\mathbf{F}_2 = (-3,0 \text{ N})\mathbf{i} - (4,0 \text{ N})\mathbf{j} - (5,0 \text{ N})\mathbf{k}$ e (c) à resultante de \mathbf{F}_1 e \mathbf{F}_2 ?

RESPOSTA: (a) $(6,0 \text{ N} \cdot \text{m})\mathbf{i} - (3,0 \text{ N} \cdot \text{m})\mathbf{j} - (6,0 \text{ N} \cdot \text{m})\mathbf{k}$ (b) $(26 \text{ N} \cdot \text{m})\mathbf{i} + (3,0 \text{ N} \cdot \text{m})\mathbf{j} - (18 \text{ N} \cdot \text{m})\mathbf{k}$ (c) $(32 \text{ N} \cdot \text{m})\mathbf{i} - (24 \text{ N} \cdot \text{m})\mathbf{k}$

69. Uma placa quadrada uniforme, de 50,0 kg e tendo 2,00 m de lado, está pedurada em uma haste de 3,00 m de comprimento e massa desprezível. Um cabo está preso à extremidade da haste e a um ponto na parede situado 4,00 m acima do ponto onde a haste é fixada à parede, conforme mostra a Fig. 03. (a) qual é a tensão no cabo? Quais são (b) a componente horizontal e (c) a componente vertical da força exercida pela parede sobre a haste?

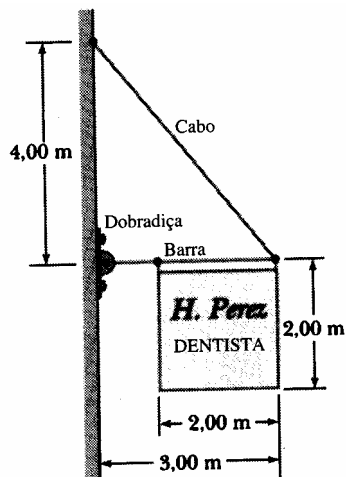
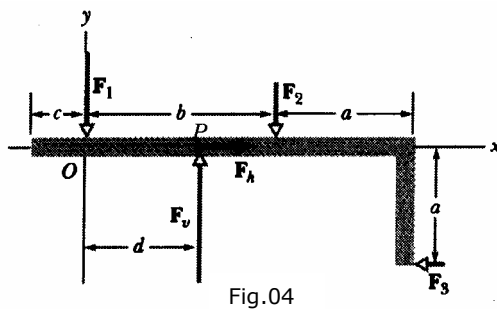


Fig.03

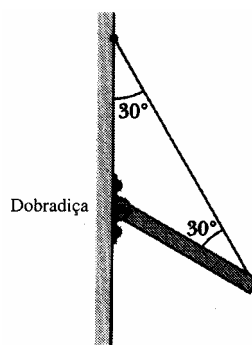
RESPOSTA: a) 408N; $F_h = 245\text{N}$ (direita) c) $F_v = 163\text{ N}$ (para cima)

70. As forças F_1 , F_2 , e F_3 atuam sobre a estrutura da Fig. 04 que mostra um vista superior, deseja-se colocar a estrutura em equilíbrio, aplicando uma força, num ponto P, cujas componentes vetoriais são F_h e F_v . É dado que $a=2,0\text{m}$, $b = 3,0\text{m}$, $c=1,0\text{m}$, $F_1 = 20\text{N}$, $F_2 = 10\text{N}$ e $F_3 = 5,0\text{N}$. Encontre (a) F_h , (b) F_v e (c) d.



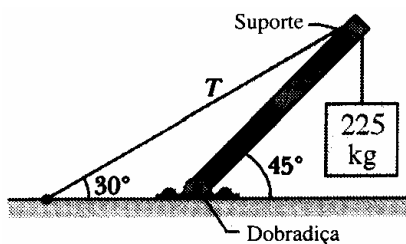
RESPOSTA: a) 5N; b)30N; c)1,33m

71. Uma extremidade de uma viga uniforme pesando 222,4 N e tendo 0,914 m de comprimento è presa parede por meio de uma dobradiça. A outra extremidade é sustentada por um fio (veja Fig.05). (a) encontre a tensão no fio. Quais são as componentes (b) horizontal e (c) vertical da força exercida pela dobradiça?



RESPOSTA: a) 192,6N b) 96,5 N c) 55,6 N

72. Sistema da Fig.06 está em equilíbrio. 225 kg de massa pendem da extremidade de um suporte que, por sua vez, tem massa de 45,0 kg. Encontre (a) tensão T no cabo e as componentes (b) horizontal e (c) vertical da força exercida sobre o suporte pela dobradiça.



RESPOSTA: a) 6630N b) $F_h=5740\text{ N}$ c) $F_v=5960\text{ N}$

73. Na Fig.07, uma barra horizontal fina AB, de massa desprezível e comprimento L , é presa a uma dobradiça em um parede vertical no ponto A e é sustentada, em B, por um fio BC, fino que faz um ângulo θ com a horizontal. Um peso P pode ser movido para qualquer posição ao longo da barra, sendo sua posição definida pela distância x desde a parede até o seu centro de massa. Encontre (a) tensão no fio e as componentes (b) horizontal e (c) vertical da força exercida sobre a barra pelo pino em A, como função da distância x .

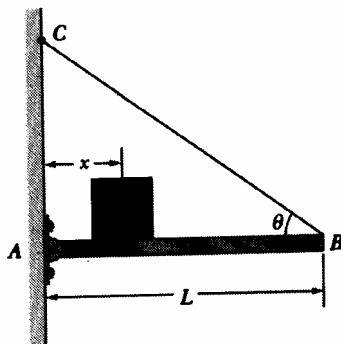


Fig.07

RESPOSTA: a) $\frac{Px}{L \sin \theta}$ b) $\frac{Px}{L \tan \theta}$ c) $P(1 - \frac{x}{L})$