

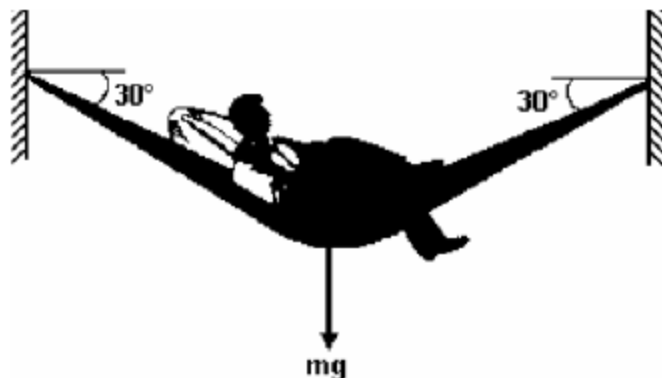
ESTÁTICA DO PONTO MATERIAL

EXERCÍCIOS

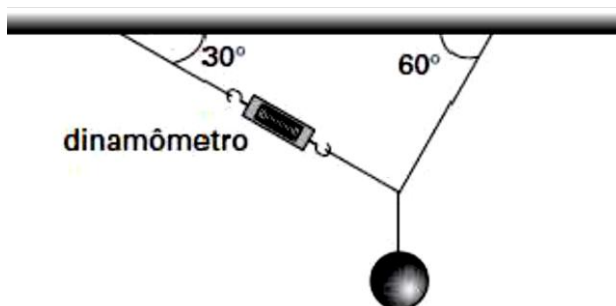
1. Quando um homem está deitado numa rede (de massa desprezível), as forças que esta aplica na parede formam um ângulo de 30° com a horizontal, e a intensidade de cada uma é de 600 N, conforme mostrado na figura.

a) Qual é o peso do homem?

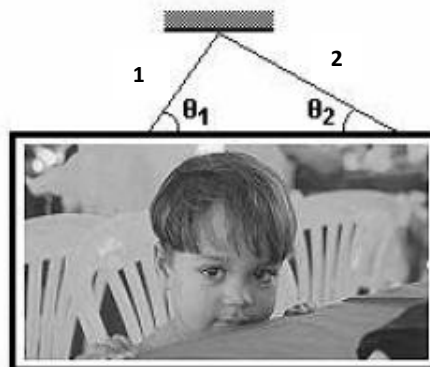
b) O gancho da parede foi mal instalado e resiste apenas até 1300 N. Quantas crianças de 30 kg a rede suporta? (suponha que o ângulo não mude).



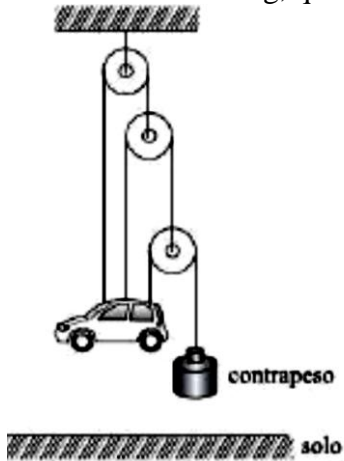
2. Um professor de física pendurou uma pequena esfera, pelo seu centro de gravidade, ao teto da sala de aula, conforme mostrado. Em um dos fios que sustentava a esfera ele acoplou um dinamômetro e verificou que, com o sistema em equilíbrio, ele marcava 10N. Calcule o peso, em newtons, da esfera pendurada.



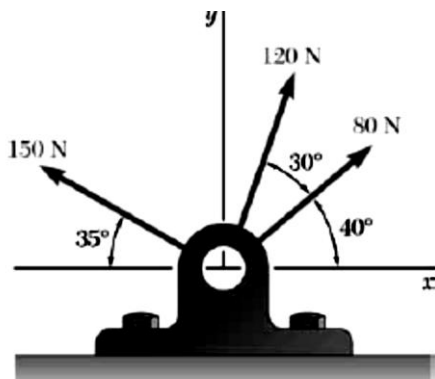
3. Um quadro de massa $m = 6,0$ kg se encontra em equilíbrio pendurado ao teto pelos fios 1 e 2, que fazem com a horizontal os ângulos $\theta_1 = 60^\circ$ e $\theta_2 = 30^\circ$, conforme a figura, calcule as trações nos fios 1 e 2.



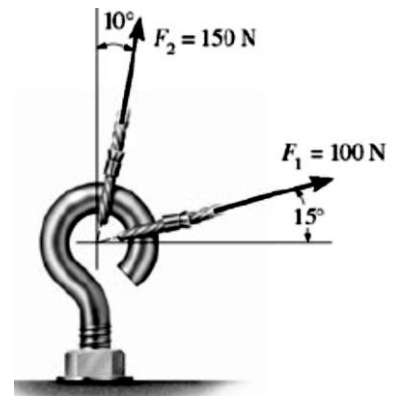
4. Um mecânico afirma ao seu assistente que é possível erguer e manter um carro no alto e em equilíbrio estático, usando-se um contrapeso mais leve do que o carro. A figura mostra, fora de escala, o esquema sugerido pelo mecânico para obter o seu intento. Considerando as polias e os cabos como ideais e, ainda, os cabos convenientemente presos ao carro para que não haja movimento de rotação, determine a massa mínima do contrapeso e o valor da força que o cabo central exerce sobre o carro, com massa de 700 kg, quando esse se encontra suspenso e em equilíbrio.



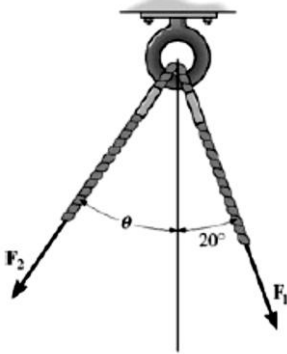
5. Determine as componentes segundo x e y de cada uma das forças indicadas.



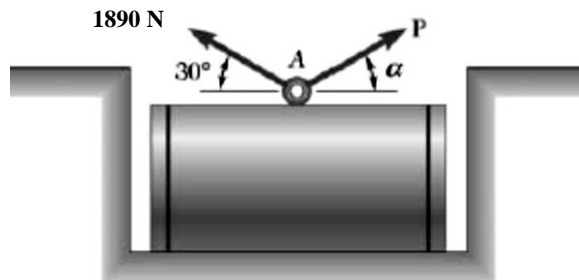
6. O parafuso tipo gancho da figura está sujeito a duas forças F_1 e F_2 . Determine a intensidade (módulo) e a direção da força resultante usando (a) o método das componentes, (b) o método trigonométrico.



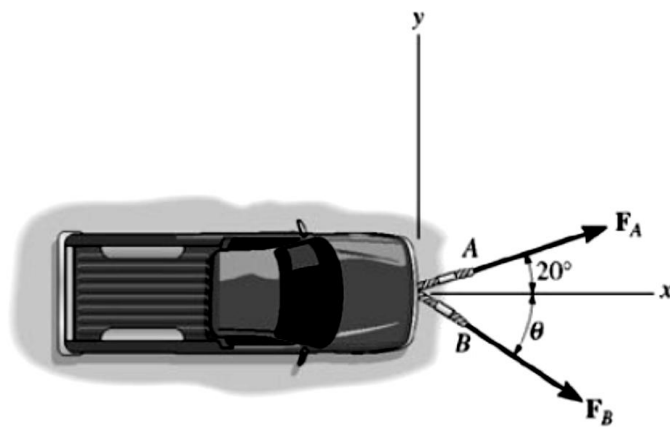
7. O anel mostrado na figura está submetido a duas forças F_1 e F_2 . Se for necessário que a força resultante tenha intensidade de 1 kN e seja orientada verticalmente para baixo, determine (a) as intensidades de F_1 e F_2 , desde que $\theta = 30^\circ$, e (b) as intensidades de F_1 e F_2 , se F_2 for mínima.



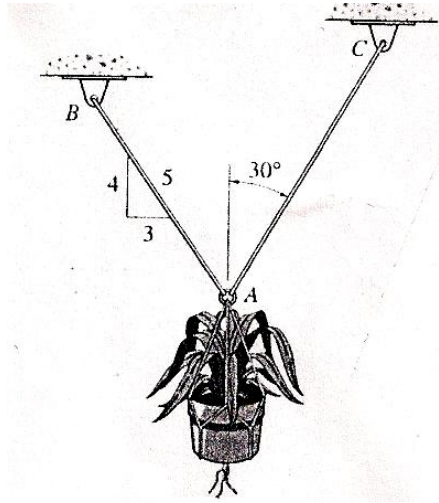
8. Um tanque de aço deverá ser colocado numa escavação. Sabendo que $\alpha = 20^\circ$, determine (a) a intensidade da força P requerida para que a resultante R das duas forças aplicadas em A seja vertical, (b) a correspondente intensidade de R .



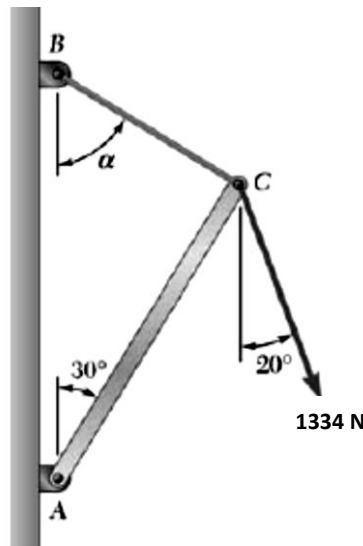
9. A caminhonete deve ser rebocada usando-se duas cordas. Se a força resultante for de 950 N, orientada ao longo do eixo x positivo, determine as intensidades das forças F_A e F_B que atuam em cada corda e o ângulo θ de F_B , de modo que a intensidade de F_B seja mínima. F_A atua com 20° a partir do eixo x , como mostra a figura.



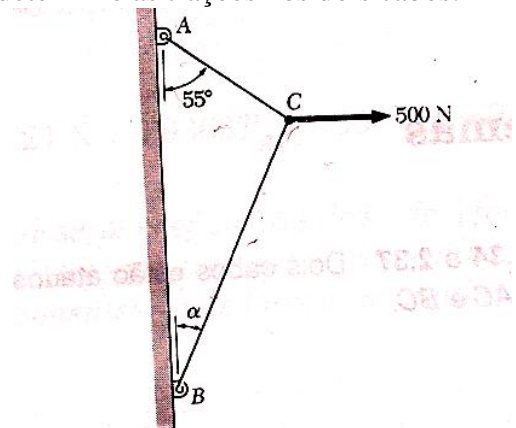
10. Determine o peso máximo do vaso de planta que pode ser suportado, sem exceder uma força de tração de 225 N nem no cabo AB nem no AC .



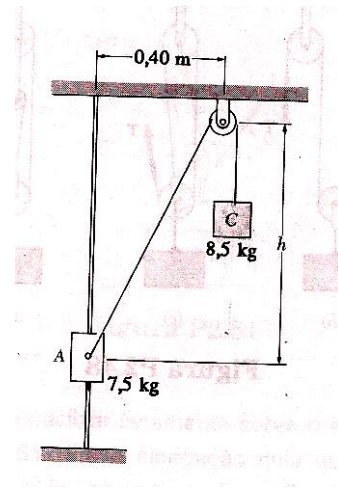
11. Sabendo que $\alpha = 55^\circ$ e que a haste AC exerce no apoio C uma força dirigida segundo a linha AC , determine (a) a intensidade daquela força, (b) a força de tração instalada no cabo BC .



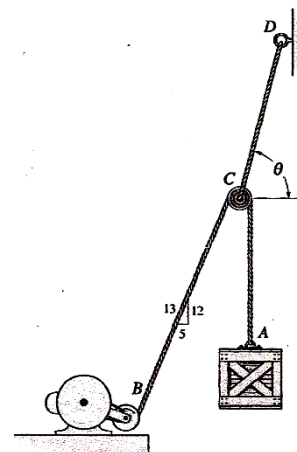
12. Determine o ângulo α para o qual a tração é a menor possível: (a) no cabo BC e (b) simultaneamente nos dois cabos. Em cada caso, determine as trações nos dois cabos.



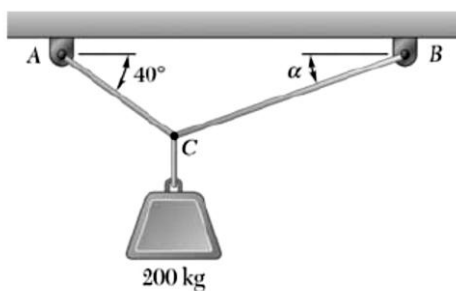
13. A manga A com 7,5 kg desliza sem atrito em um eixo vertical. Ela está presa por um fio, através de uma polia sem atrito a um peso de 8,5 kg. Determine a altura h para que o sistema esteja em equilíbrio.



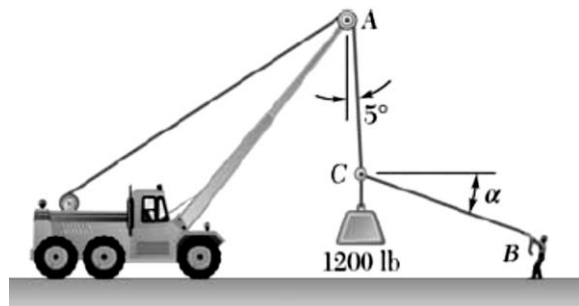
14. Cada uma das cordas BCA e CD podem suportar uma carga máxima de 800 N. Determine o peso máximo da caixa que pode ser levantado com velocidade constante e o ângulo θ para o equilíbrio.



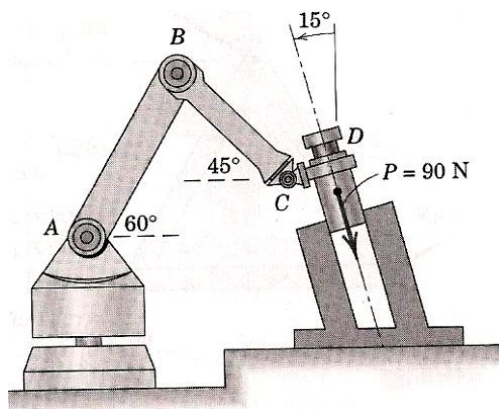
15. Dois cabos estão ligados entre si em C e estão carregados conforme é indicado. Determine o ângulo α para o qual a tração no cabo BC seja a menor possível e as correspondentes trações nos dois cabos, T_{BC} e T_{AC} . Utilize $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.



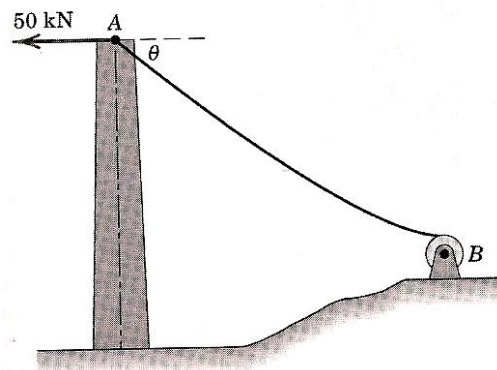
16. Para a situação descrita na figura, determine o ângulo α para o qual a tração no cabo BC seja a menor possível e as correspondentes trações nos dois cabos, T_{BC} e T_{AC} . $W = 5,34 \text{ kN}$



17. No projeto de um robô que tem como objetivo executar a montagem de uma pequena peça cilíndrica em um cilindro vazado, o braço do robô deve exercer uma força P de 90 N na direção paralela ao eixo longitudinal do furo, conforme mostrado. Determine as componentes da força que o cilindro vazado exerce sobre o robô sobre os eixos paralelo e perpendicular ao braço AB .

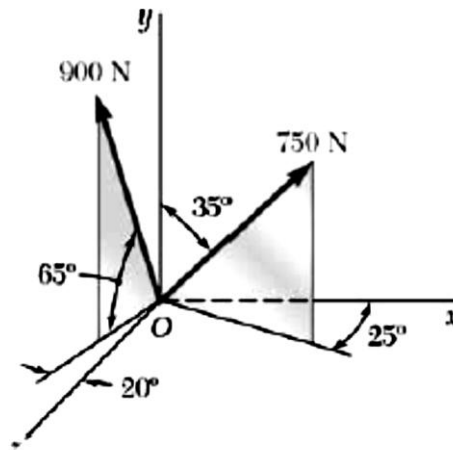


18. O topo de uma torre fixa é submetido a uma força horizontal de 50 kN e a uma tração T de um cabo flexível, que é esticado pelo motor B . Se o efeito conjunto das duas forças é produzir uma compressão de 30 kN na torre em A , determine a tração T no cabo em A e o ângulo θ feito pelo cabo com a horizontal.



19. Para o sistema de duas forças mostrado na figura, pede-se:

- as componentes x , y e z da força de 900 N e os seus ângulos diretores θ_x , θ_y e θ_z ;
- as componentes x , y e z da força de 750 N e os seus ângulos diretores θ_x , θ_y e θ_z ;
- as componentes x , y e z da resultante R do sistema de forças e os seus ângulos diretores θ_x , θ_y e θ_z .



20. Uma arma é apontada para um ponto A que está 35° a leste em relação ao norte. Se o cano forma um ângulo de 40° com a horizontal e se a força máxima de recuo tem intensidade de 400 N, determine: (a) as componentes cartesianas dessa força e (b) os valores dos ângulos θ_x , θ_y e θ_z da força de recuo com os eixos coordenados (tome os eixos x , y e z , respectivamente, nas direções: leste, vertical e sul).

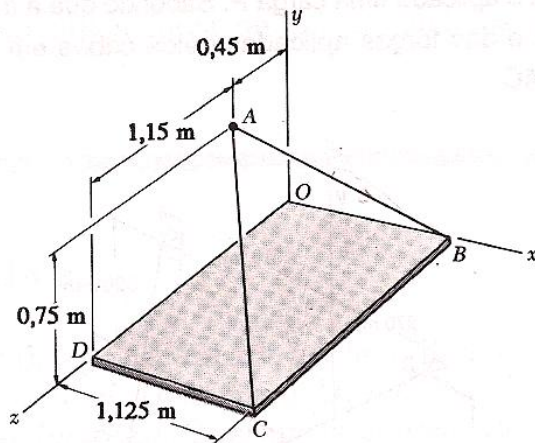
21. Determine o módulo e a direção da força $\mathbf{F} = (650 \text{ N})\mathbf{i} - (320 \text{ N})\mathbf{j} - (760 \text{ N})\mathbf{k}$.

22. Uma força é aplicada na origem e tem direção determinada pelos ângulos $\theta_x = 75^\circ$ e $\theta_z = 130^\circ$. Sabendo que a componente y da força é + 1500 N, determine:

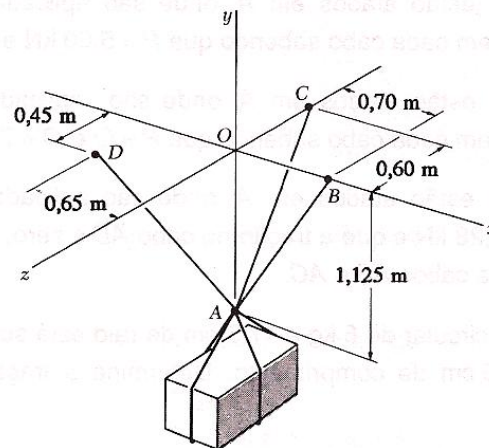
- as componentes e o módulo da força;
- o valor de θ_y .

23. Para a placa mostrada na figura, pede-se:

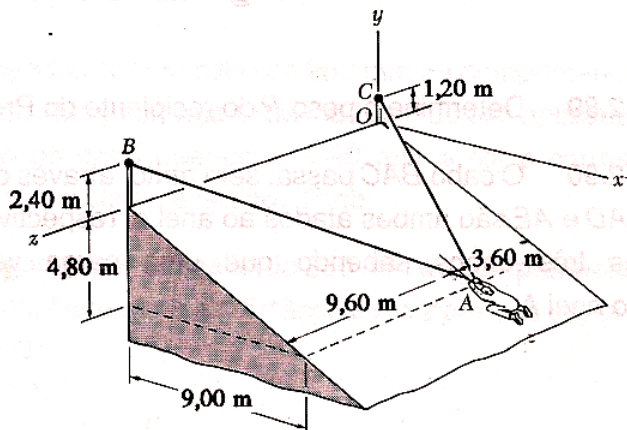
- Sabendo que a tração no cabo AB é de 1425 N, determine as componentes da força aplicada no ponto B da placa.
- Sabendo que a tração no cabo AC é de 2130 N, determine as componentes da força aplicada no ponto C da placa.
- Sabendo que a tração no cabo AB é de 1425 N e no cabo AC é de 2130 N, determine o módulo e a direção da resultante das forças aplicadas em A pelos dois cabos.
- Determine o ângulo que a linha AB forma com a linha AC .




24. Uma caixa está suspensa por três cabos, como ilustrado. Determine o peso P da caixa sabendo que a tração no cabo AB é de 6890 N.



25. Tentando cruzar uma superfície gelada e escorregadia, um homem de 90 kg utiliza duas cordas, AB e AC . Sabendo que a força exercida pela superfície no homem é perpendicular à superfície, determine a tração em cada corda.



Respostas:

1. (a) 600 N; (b) 04
2. 20 N
3. 52 N, 30 N
4. 100 kg
5. $F = 80 \text{ N} : F_x = 61,3 \text{ N e } F_y = 51,4 \text{ N}; F = 120 \text{ N} : F_x = 41,0 \text{ N e } F_y = 112,8 \text{ N};$
 $F = 150 \text{ N} : F_x = -122,9 \text{ N e } F_y = 86,0 \text{ N}$
6. 212,55 N, 54,76° 
7. (a) 652,70 N e 446,48 N; (b) 940 N e 342 N
8. $P = 1742 \text{ N}; R = 1541 \text{ N}$
9. $\theta = 70^\circ, F_A = 893 \text{ N e } F_B = 325 \text{ N}$
10. 344 N
11. (a) 768 N; (b) 1027 N
12. (a) $\alpha = 35^\circ, T_{AC} = 410 \text{ N}, T_{BC} = 287 \text{ N};$ (b) $\alpha = 55^\circ, T_{AC} = T_{BC} = 305 \text{ N}$
13. 0,75 m
14. 78,69°, 407,92 N
15. $\alpha = 50^\circ; T_{BC} = 1503 \text{ N}; T_{AC} = 1261 \text{ N}$
16. $\alpha = 5^\circ; T_{BC} = 0,47 \text{ kN}; T_{AC} = 5,32 \text{ kN}$
17. 63,64 N
18. 58,31 kN, 30,96°
19. (a) $F_x = -130,1 \text{ N}, F_y = 816 \text{ N e } F_z = 357 \text{ N}; \theta_x = 98,3^\circ, \theta_y = 25,0^\circ, \theta_z = 66,6^\circ$
20. (b) $F_x = 390 \text{ N}, F_y = 614 \text{ N e } F_z = 181,8 \text{ N}; \theta_x = 58,7^\circ, \theta_y = 35,0^\circ, \theta_z = 76,0^\circ$
21. (a) $-176 \text{ N}, -257 \text{ N}, +251 \text{ N}; 116^\circ, 130^\circ, 51,1^\circ$
22. 1,05 kN, 51,8°, 108°, 136°
23. (a) $F_x = 538,5 \text{ N}, F_z = 1335 \text{ N}, F = 2080 \text{ N};$ (b) 43,9°
24. (a) $-(1125 \text{ N}) \mathbf{i} + (750 \text{ N}) \mathbf{j} + (450 \text{ N}) \mathbf{k};$
(b) $-(1350 \text{ N}) \mathbf{i} + (900 \text{ N}) \mathbf{j} - (1380 \text{ N}) \mathbf{k};$
(c) 3117 N, 28,26°, 121,97°, 72,64°
(d) 58,79°
25. 9,0 kN
26. $T_{AB} = 155,80 \text{ N}, T_{AC} = 315,84 \text{ N}$