

2.1 e 2.2 Determine graficamente a intensidade, a direção e o sentido da resultante das duas forças ilustradas, utilizando em cada problema (a) a lei do paralelogramo e (b) a regra do triângulo.

2.3 Duas peças, *B* e *C*, estão rebitadas em um suporte *A*. Sabendo que ambas sofrem compressão por forças de 1200 N em *B* e 1600 N em *C*, determine graficamente o módulo, a direção e o sentido da força resultante que age no suporte.

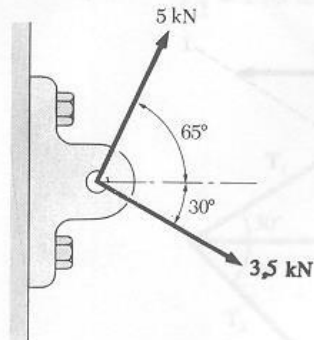


Figura P2.1

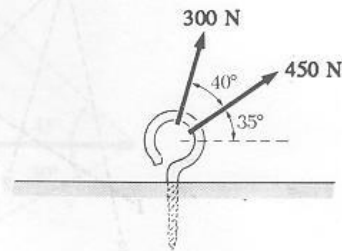


Figura P2.2

2.4 Duas peças *B* e *C* estão rebitadas em um suporte *A*. Ambas sofrem compressão por forças de 8 kN, em *B*, e 12 kN em *C*. Determine graficamente o módulo, a direção e o sentido da força resultante que age em *A*.

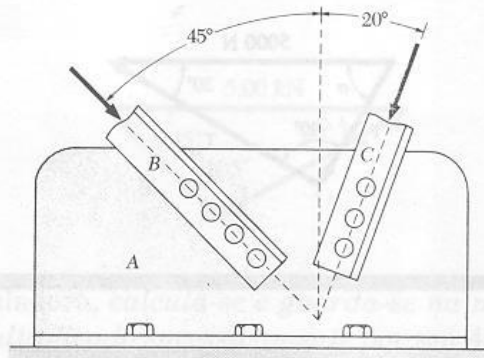


Figura P2.3 e P2.4

2.5 A força *F*, de intensidade igual a 500 N, é decomposta em duas componentes segundo as direções *a-a* e *b-b*. Determine, por trigonometria, o ângulo α , sabendo que a componente de *F* ao longo da linha *a-a* é de 400 N.

2.6 A força *F*, de intensidade igual a 400 N, é decomposta em duas componentes segundo as direções *a-a* e *b-b*. Determine, por trigonometria, o ângulo α , sabendo que a componente de *F* segundo a linha *b-b* é de 150 N.

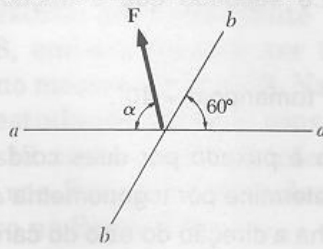


Figura P2.5 e P2.6

2.7 Uma estaca é arrancada do solo com o auxílio de duas cordas, como na figura abaixo. (a) Com $\alpha = 30^\circ$ e utilizando trigonometria, determine o módulo da força P necessário para que a resultante na estaca seja vertical. (b) Qual o módulo correspondente da resultante?

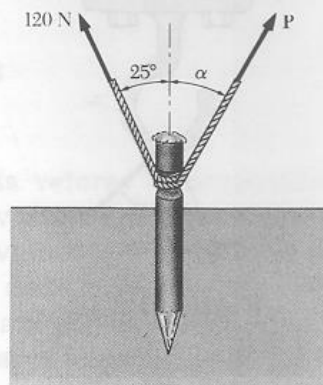


Figura P2.7 e P2.12

2.8 Um carro avariado é puxado por duas cordas, como na figura abaixo. A tração em AB é de 400 N , e o ângulo α é de 20° . Sabendo que a resultante das duas forças aplicadas em A tem a direção do eixo do carro, utilizando trigonometria determine: (a) a tração na corda AC e (b) a intensidade da resultante das duas forças aplicadas em A .

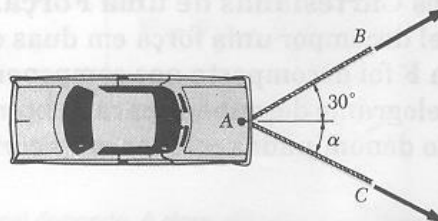


Figura P2.8 e P2.11

2.9 Resolva o Probl. 2.8 supondo que a tração na corda AB é de $2,4 \text{ kN}$ e que $\alpha = 25^\circ$.

2.10 Resolva o Probl. 2.7 tomando $\alpha = 40^\circ$.

2.11 Um carro avariado é puxado por duas cordas, como mostra a figura. Sendo a tração na corda AB igual a 500 N , determine por trigonometria a tração na corda AC e o valor de α para que a força resultante em A tenha a direção do eixo do carro e intensidade de 800 N .

2.12 Uma estaca é puxada com o auxílio de duas cordas, como na Fig. P2.7. Sabendo que a força na corda da esquerda é de 120 N , determine por trigonometria o módulo, a direção e o sentido da força \mathbf{P} para que a resultante seja uma força vertical de 160 N .

2.13 Resolva o Probl. 2.1 por trigonometria.

2.14 Utilizando trigonometria, determine o módulo e a direção da resultante das duas forças da figura abaixo.

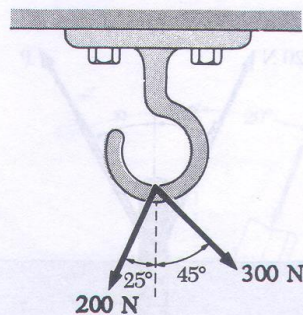


Figura P2.14

2.15 Impondo que a resultante das duas forças aplicadas à estaca do Probl. 2.7 seja vertical, determine: (a) o valor de α para o qual a intensidade de \mathbf{P} seja mínima e (b) a intensidade correspondente de \mathbf{P} .

2.16 a 2.19 Determine as componentes x e y de cada força das figuras.

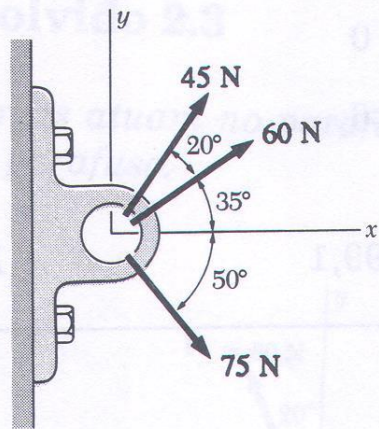


Figura P2.16

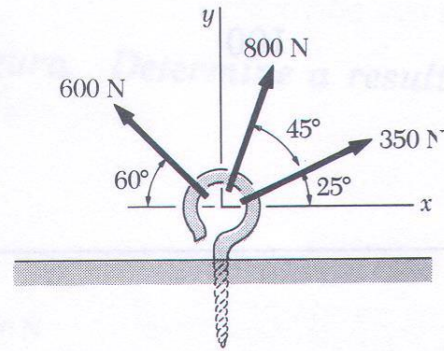


Figura P2.17

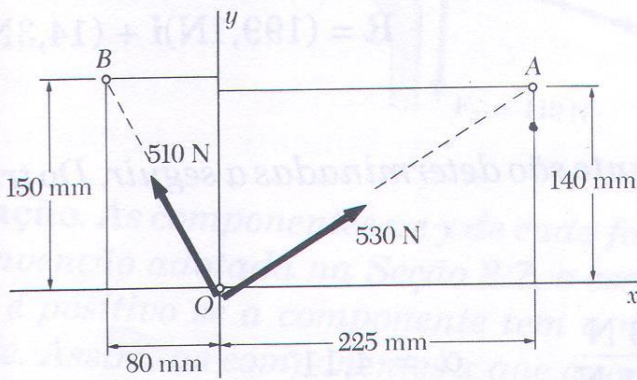


Figura P2.18

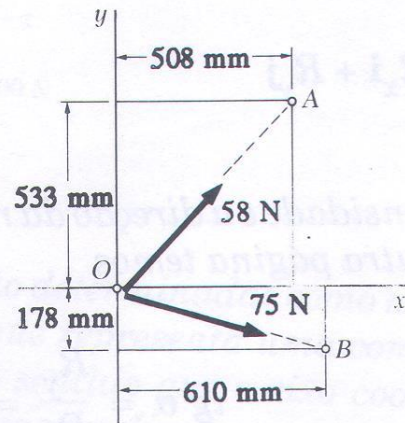


Figura P2.19

2.20 A haste CB exerce no bloco B uma força P dirigida ao longo da reta CB . Sabendo que P tem uma componente horizontal de 200 N, determine: (a) a intensidade da força P e (b) sua componente vertical.

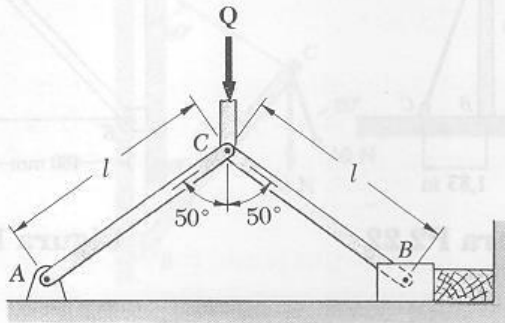


Figura P2.20

2.21 O cilindro hidráulico GE aplica à haste DF uma força P dirigida ao longo da reta GE . Sabendo que P deve ter uma componente de 600 N na direção perpendicular a DF , determine: (a) a intensidade da força P e (b) sua componente paralela a DF .

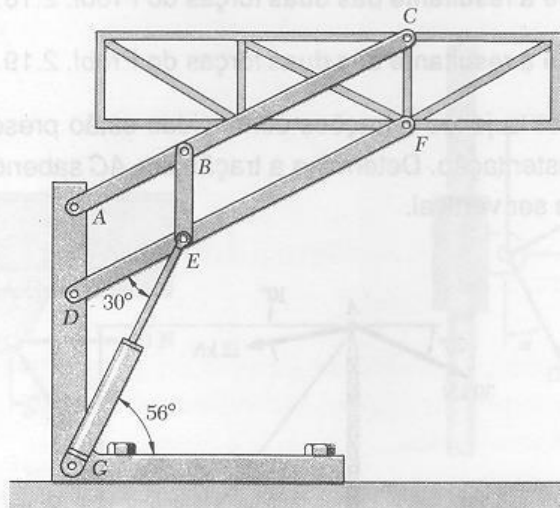


Figura P2.21

2.22 A tração no cabo AC é de 370 N. Determine as componentes horizontal e vertical da força exercida em C.

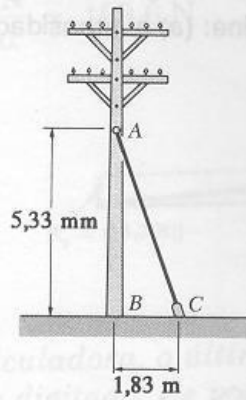


Figura P2.22

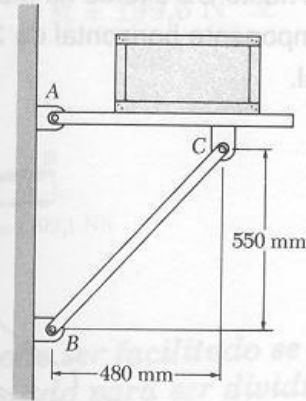


Figura P2.23

2.23 A haste de compressão BC exerce no pino C uma força dirigida ao longo de BC de intensidade 365 N. Determine as componentes horizontal e vertical dessa força.

2.24 Utilizando componentes x e y , resolva o Probl. 2.2.

2.25 Utilizando componentes x e y , resolva o Probl. 2.1.

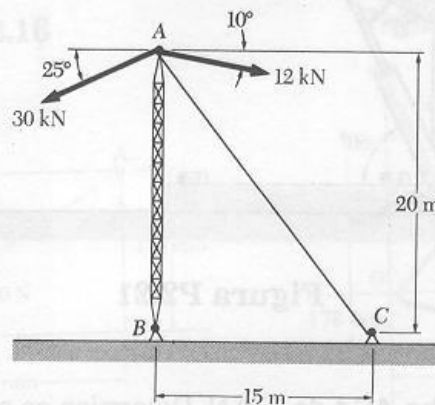
2.26 Determine a resultante das três forças do Probl. 2.17.

2.27 Determine a resultante das três forças do Probl. 2.16.

2.28 Determine a resultante das duas forças do Probl. 2.18.

2.29 Determine a resultante das duas forças do Probl. 2.19.

2.30 Dois cabos sujeitos a trações conhecidas estão presos ao ponto A . Um terceiro cabo, AC , é usado para sustentação. Determine a tração em AC sabendo que a resultante das três forças aplicadas em A deve ser vertical.



Figuras P2.30

2.31 Duas cargas são aplicadas na ponta C da haste BC . Determine a tração no cabo AC , sabendo que a resultante das três forças que atuam em C deve ter a direção de BC .

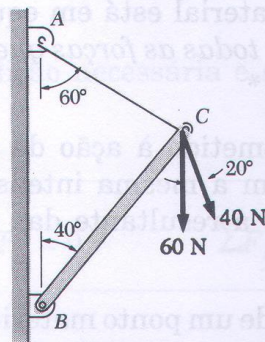


Figura 2.31

2.32 O carrinho da figura é solicitado por três forças. Determine: (a) o valor do ângulo α para o qual a resultante das três forças é vertical e (b) a correspondente intensidade da resultante.

2.33 Uma manga que pode deslizar ao longo de um eixo vertical está sujeita a três forças. Determine: (a) o valor do ângulo α para que a resultante das três forças seja horizontal e (b) a intensidade correspondente da resultante.

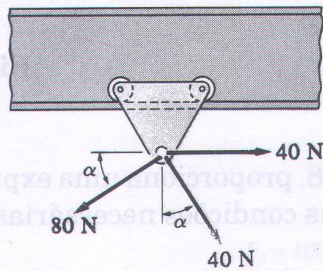


Figura 2.32

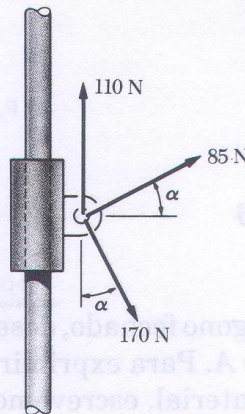


Figura 2.33

2.34 a 2.37 Dois cabos estão atados em C , onde é aplicada uma carga. Determine as trações em AC e BC .

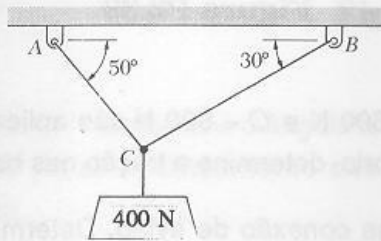


Figura P2.34

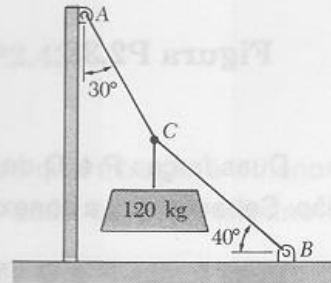


Figura P2.35

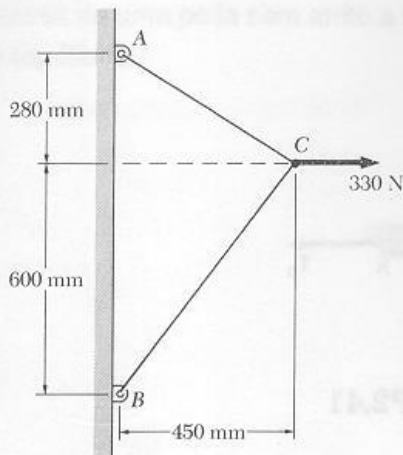


Figura P2.36

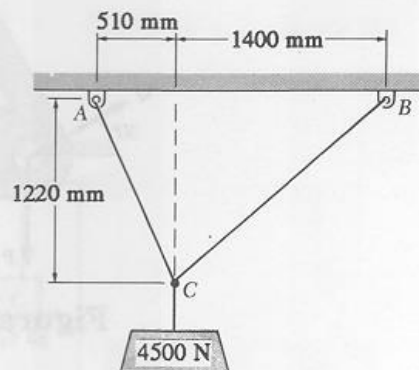


Figura P2.37

2.38 Dois cabos estão atados em C , onde é aplicada uma carga. Sabendo que $P = 400\text{ N}$ e $\alpha = 75^\circ$, determine as trações em AC e BC .

2.39 Dois cabos são atados em C , onde é aplicada uma carga. Sabendo que $\alpha = 25^\circ$, determine as trações em AC e BC .

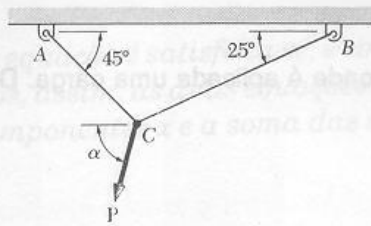


Figura P2.38

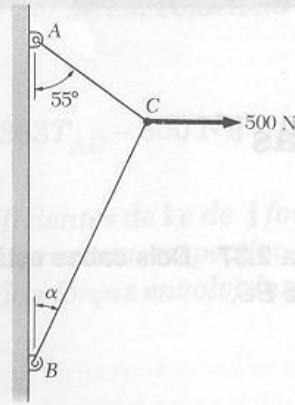
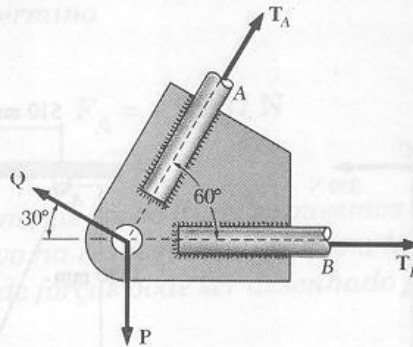


Figura P2.39

2.40 Duas forças **P** e **Q** de intensidade $P = 600 \text{ N}$ e $Q = 800 \text{ N}$ são aplicadas a uma conexão de avião. Sabendo que a conexão está em equilíbrio, determine a tração nas barras **A** e **B**.

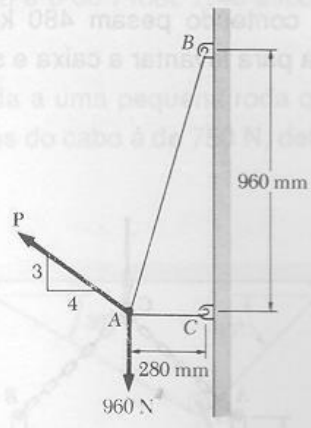
2.41 Duas forças **P** e **Q** são aplicadas a uma conexão de avião. Determine a intensidade de cada uma das forças sabendo que a conexão está em equilíbrio e que as trações nas barras **A** e **B** são $T_A = 1200 \text{ N}$ e $T_B = 2500 \text{ N}$.



Figuras P2.40 e P2.41

2.42 Na Fig. P2.42, dois cabos estão atados no ponto **A**, sujeito a uma carga de 960 N . Sabendo que $P = 640 \text{ N}$, determine a tração em cada cabo.

2.43 Dois cabos são atados no ponto **A** (Fig. P2.43) e sujeitos a uma carga de 960 N . Determine o intervalo de valores de P para os quais os dois cabos permanecem esticados.



Figuras P2.42 e P2.43

2.44 Determine o ângulo α da Fig. P2.39 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.

2.45 Nos cabos da Fig. P2.38, a maior tração permitida é de 300 N no cabo AC e de 400 N no cabo BC . Determine: (a) a maior força P que pode ser aplicada em C e (b) o valor correspondente de α .

2.46 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.

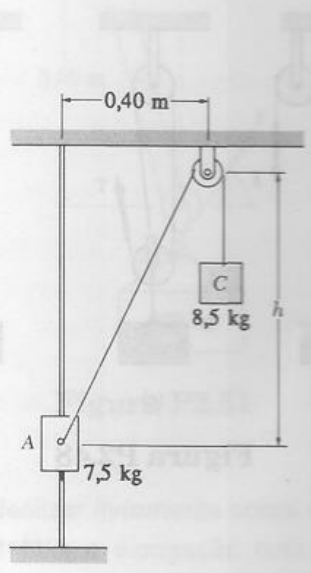


Figura P2.46

2.47 Uma caixa e seu conteúdo pesam 480 kg. Determine o menor tamanho da corrente, ACB , que pode ser utilizada para levantar a caixa e seu conteúdo se a tração na corrente não pode exceder 3650 N.

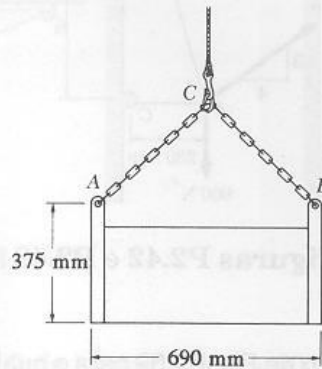


Figura P2.47

2.48 Caixotes de 300 kg estão suspensos por diversas combinações de corda e roldana. Determine, em cada caso, a tração na corda. (A tração na corda é a mesma dos dois lados da roldana. Isto pode ser provado com os métodos que serão vistos no Cap. 4*.)

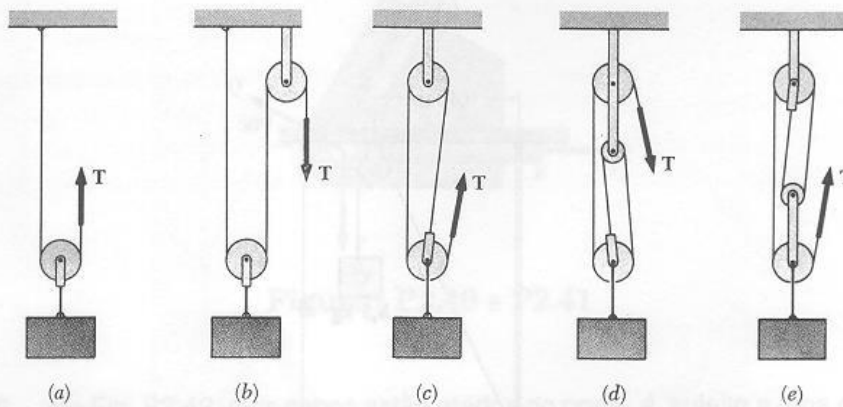


Figura P2.48

* Desprezando atritos na roldana. (N. do T.)

2.49 Resolva as partes *b* e *d* do Probl. 2.48 supondo que a ponta livre da corda seja presa ao caixote.

2.50 A força **P** é aplicada a uma pequena roda que se desloca sobre um cabo *ACB*. Sabendo que a tração nas duas partes do cabo é de 750 N, determine o módulo e a direção de **P**.

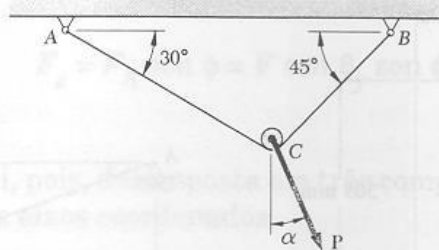


Figura P2.50

2.51 Um caixote de 300 kg deve ser sustentado pelo arranjo de cordas e polias da figura. Determine o módulo e a direção da força **F** que deve ser aplicada à extremidade da corda.

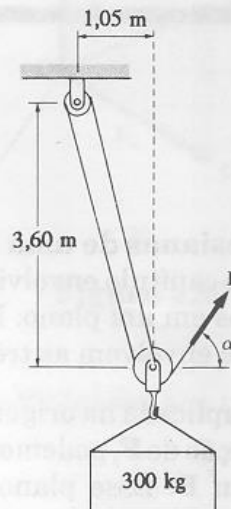


Figura P2.51

2.52 A manga *A* pode deslizar livremente sobre o eixo horizontal, sem atrito. A mola presa à manga tem constante 1751 N/m e elongação nula quando a manga está diretamente embaixo do suporte *B*. Determine a intensidade da força **P** necessária para manter o equilíbrio quando: (a) $c = 228$ mm e (b) $c = 406$ mm.

2.53 Um bloco de 150 kg pende de uma pequena polia que pode rolar sobre o cabo ACB . A polia e sua carga são mantidas na posição ilustrada na figura por um segundo cabo DE , paralelo ao trecho CB do cabo. Determine: (a) a tração no cabo ACB e (b) a tração no cabo DE . Despreze o raio da polia e a massa dos cabos e da roldana.

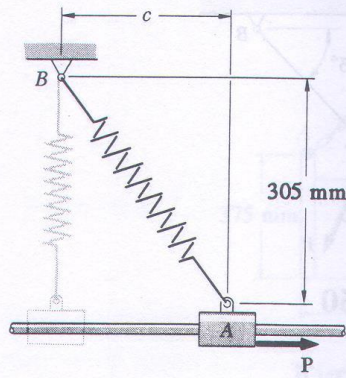


Figura P2.52

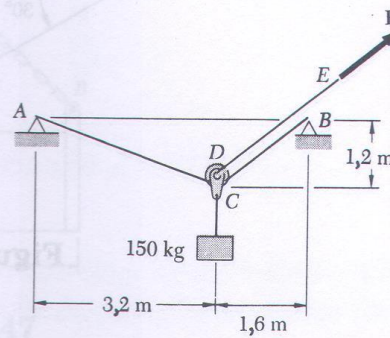


Figura P2.53