2.

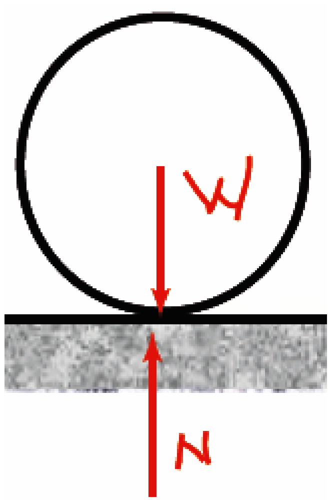
ESTATICA DE LAS PARTICULAS

2. ESTATICA DE LAS PARTICULAS

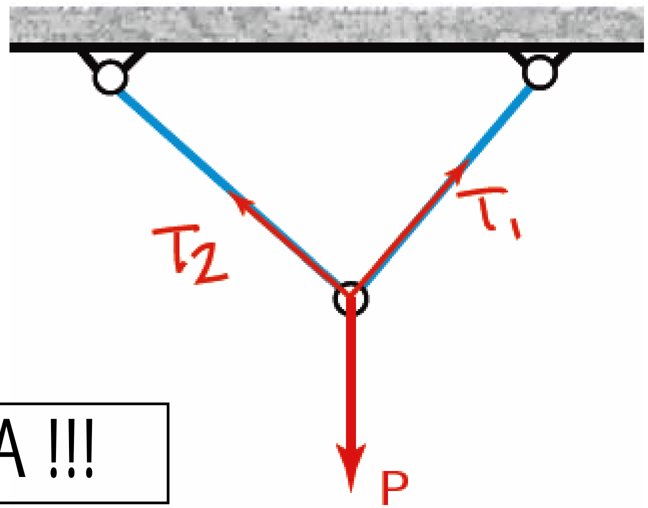
2.1 Introducción

- ✓ Estudiar el efecto de las fuerzas sobre las partículas
- ✓ Sustituir dos o mas fuerzas por una **RESULTANTE**
- ✓ Relaciones necesarias para **EQUILIBRIO** de la partícula

2.2 Fuerzas sobre la partícula



- Concepto de PARTICULA !!!

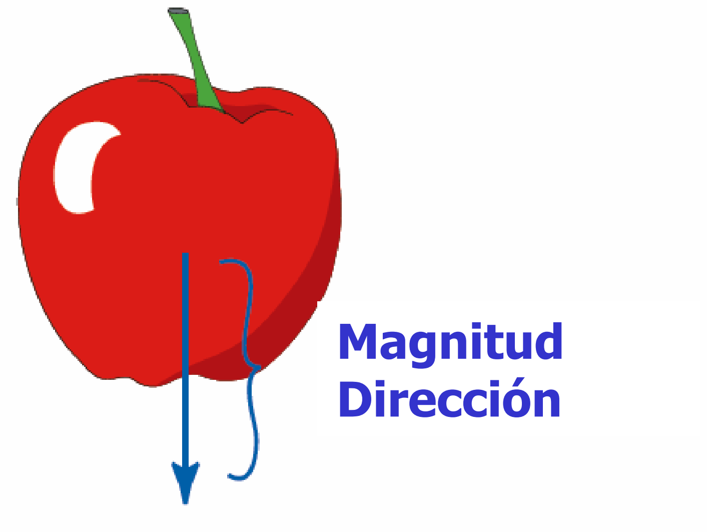


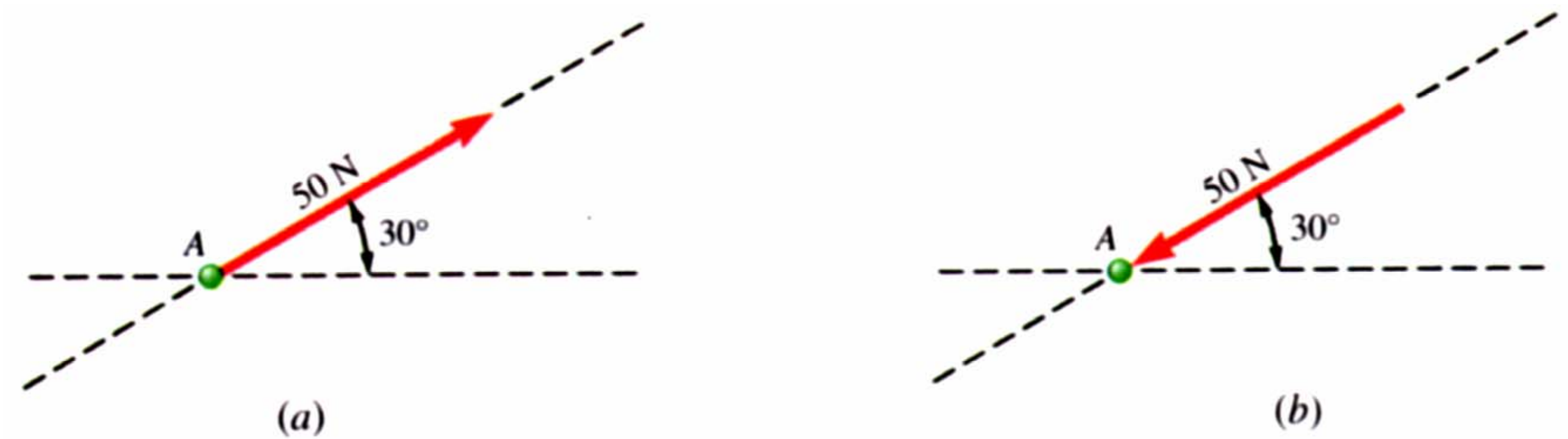
2. ESTATICA DE LAS PARTICULAS

2.2 Fuerzas sobre la partícula

- **FUERZA**: La acción de un cuerpo sobre otro

  - **Punto de aplicación**
  - **Módulo**
  - **Dirección**
  - **Sentido**

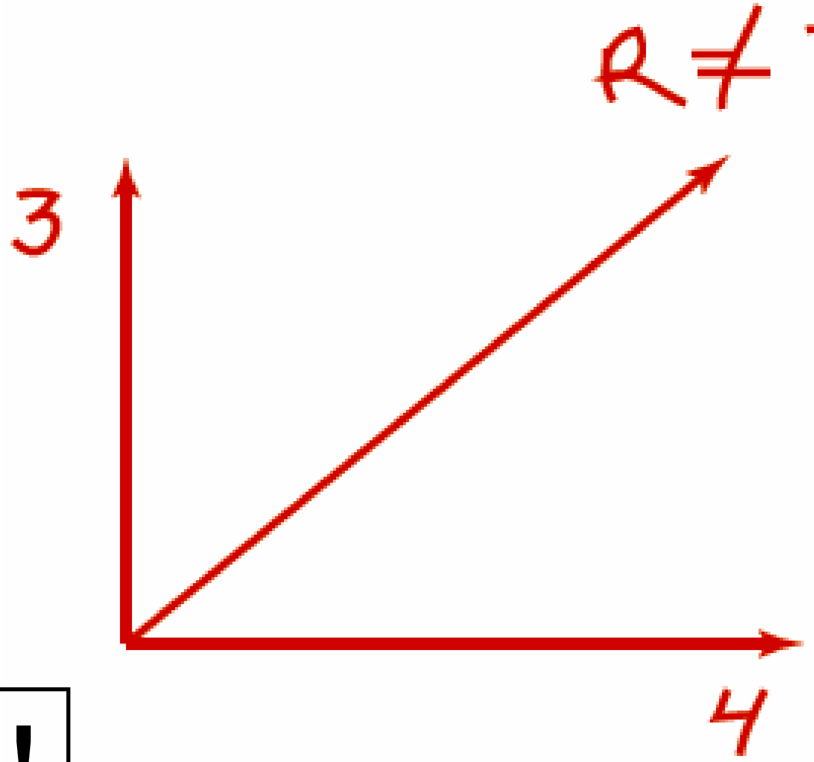




2. ESTATICA DE LAS PARTICULAS

2.2 Fuerzas sobre la partícula – **Resultante de dos FUERZAS**

- La experiencia muestra que ....



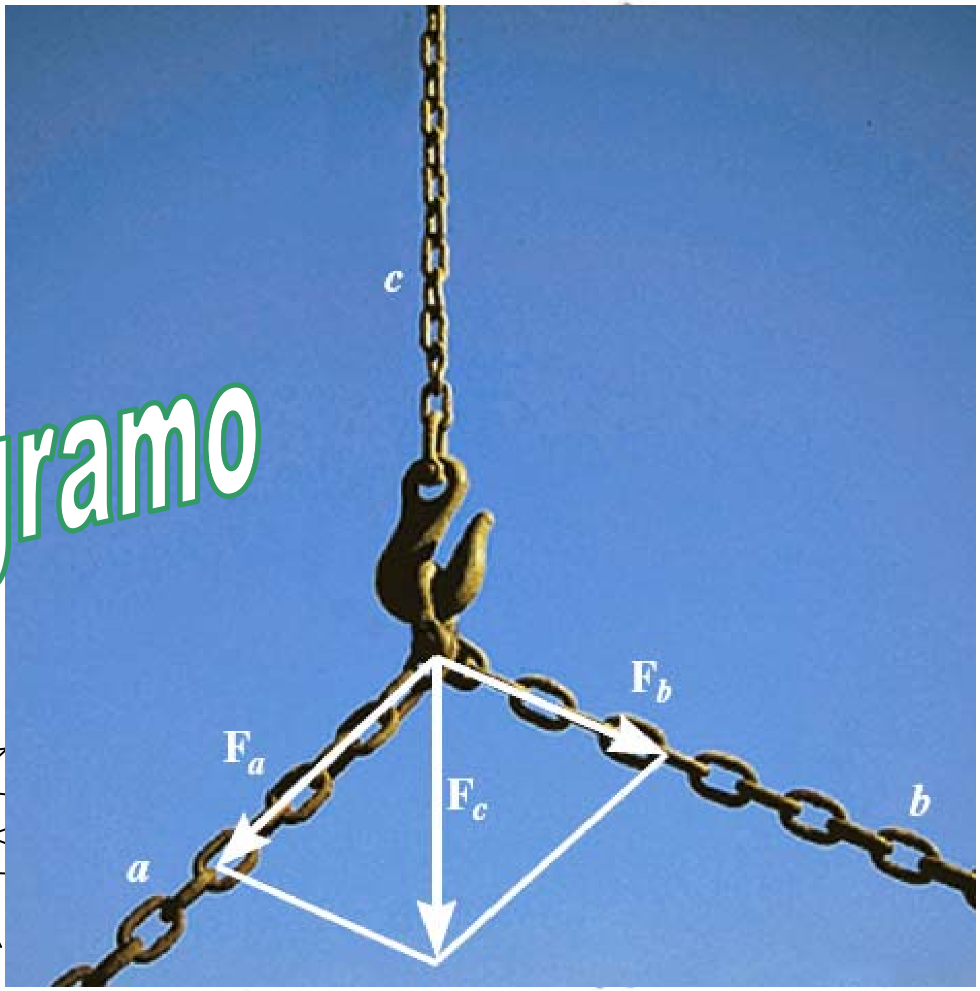
3 + 4 no son 7 !!

2.2 Fuerzas sobre la partícula – **Resultante de dos FUERZAS**

- La experiencia muestra que las fuerzas cumplen con...

Ley del paralelogramo

VECTOR !!



2. ESTATICA DE LAS PARTICULAS

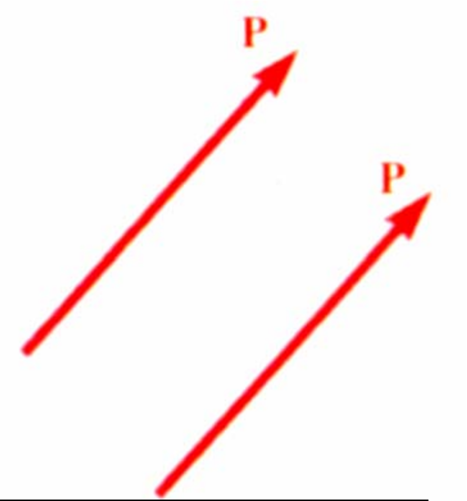
2.3 Vectores

- ✓ Fuerzas
- ✓ Desplazamientos
- ✓ Velocidades
- ✓ Aceleraciones
- ✓ Momentos lineales y angulares

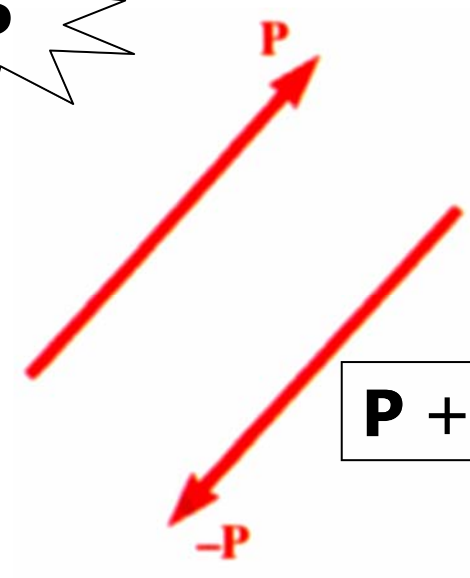
VECTORES !!

- •**Punto de aplicación**
- •**Módulo**
- •**Dirección**
- •**Sentido**
- •***LEY DEL PARALELOGRAMO***

$\mathbf{P}$ o $\vec{\mathbf{P}}$



Dos vectores iguales

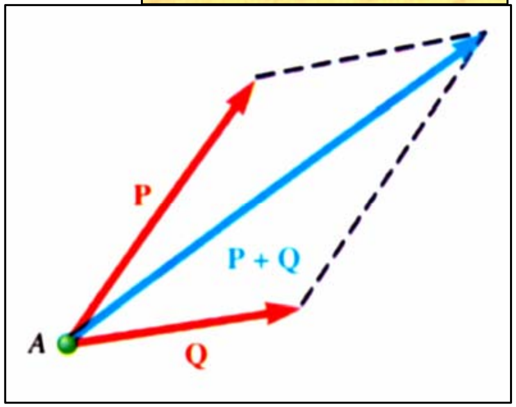


$\mathbf{P} + (-\mathbf{P}) = 0$

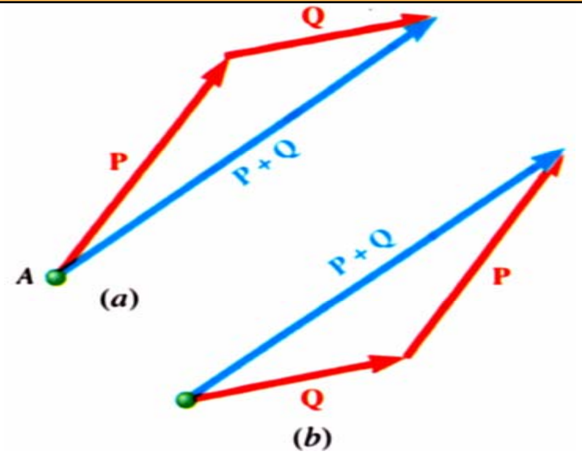
2. ESTATICA DE LAS PARTICULAS

2.4 Suma de Vectores

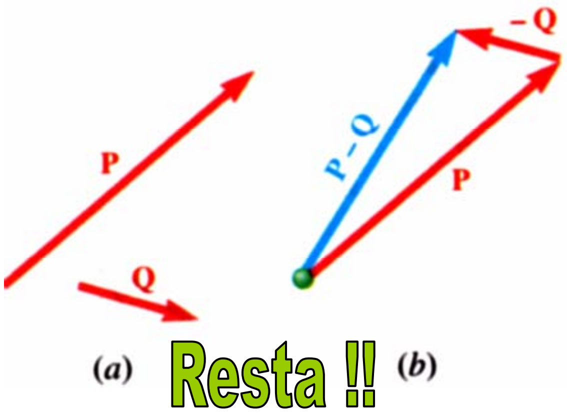
$$\mathbf{P} + \mathbf{Q} = \mathbf{Q} + \mathbf{P}$$



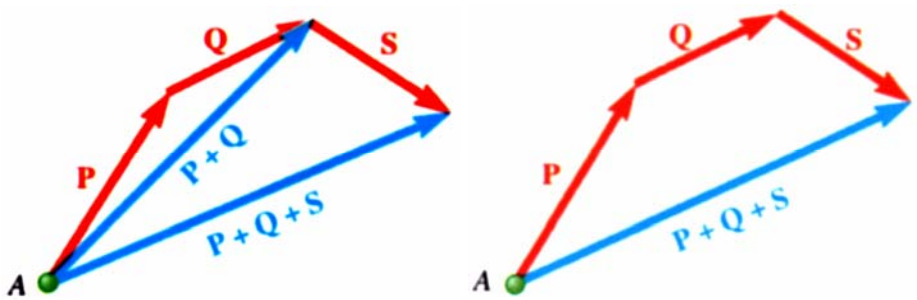
Regla del triangulo.. Cabeza__Cola



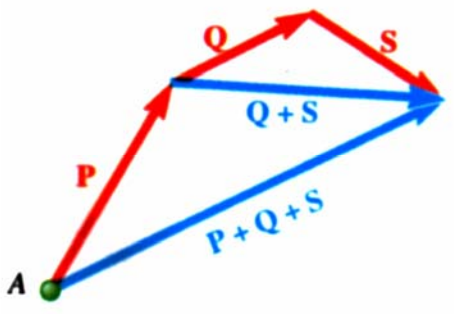
$$\mathbf{P} - \mathbf{Q} = \mathbf{P} + (-\mathbf{Q})$$



$$\mathbf{P} + \mathbf{Q} + \mathbf{S} = (\mathbf{P} + \mathbf{Q}) + \mathbf{S}$$

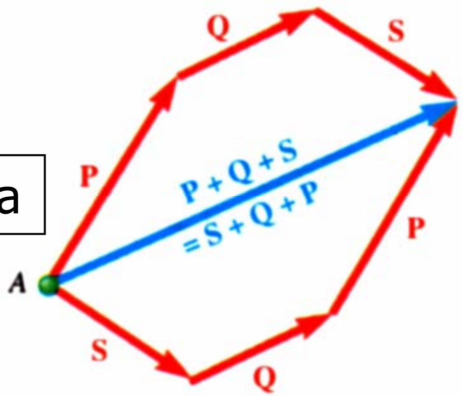


$$\mathbf{P} + \mathbf{Q} + \mathbf{S} = (\mathbf{P} + \mathbf{Q}) + \mathbf{S} = \mathbf{P} + (\mathbf{Q} + \mathbf{S})$$



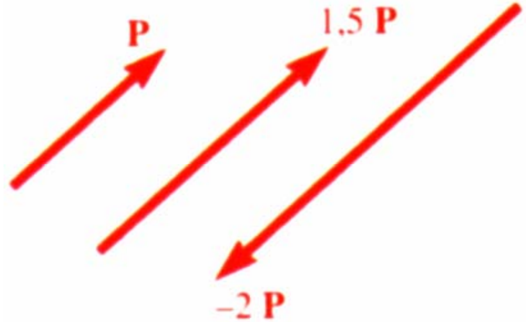
2.4 Suma de Vectores

Asociativa

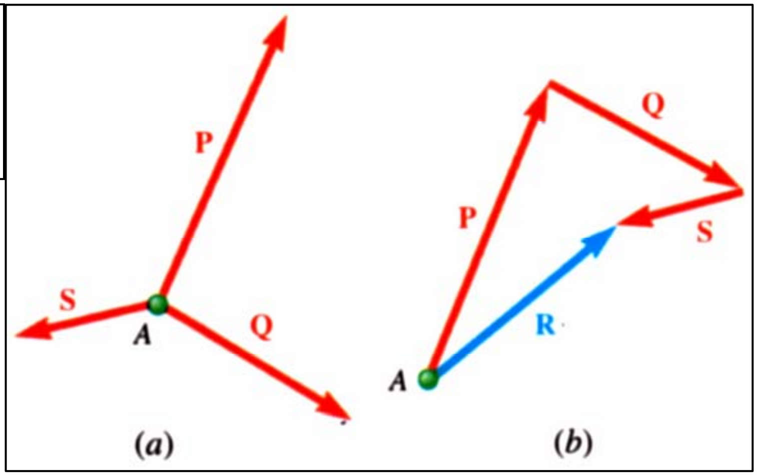


$$\mathbf{P} + \mathbf{Q} + \mathbf{S} = (\mathbf{P} + \mathbf{Q}) + \mathbf{S} = \mathbf{S} + (\mathbf{P} + \mathbf{Q})$$
$$= \mathbf{S} + (\mathbf{Q} + \mathbf{P}) = \mathbf{S} + \mathbf{Q} + \mathbf{P}$$

Producto de un escalar por un vector

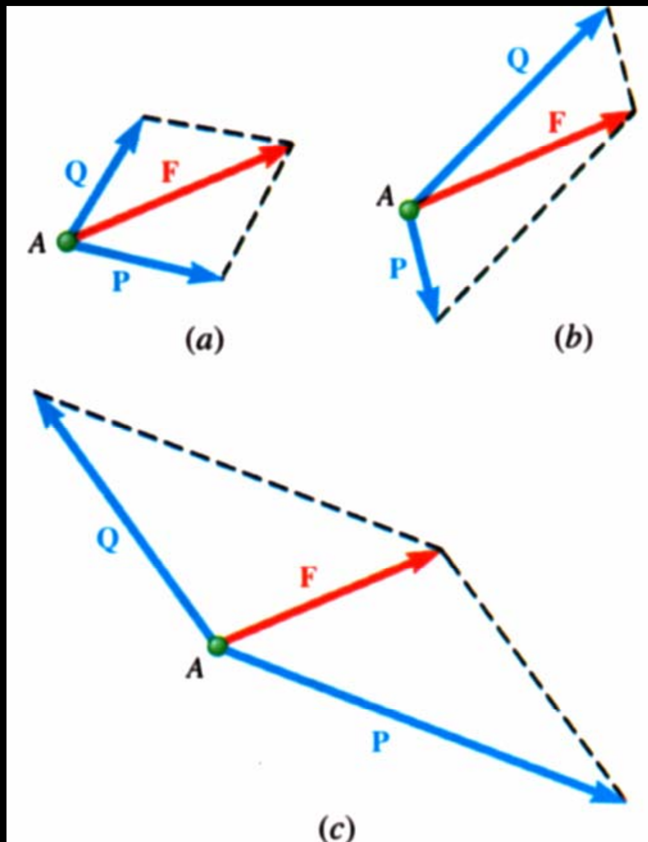


2.5 Resultante de varias *Fuerzas concurrentes*

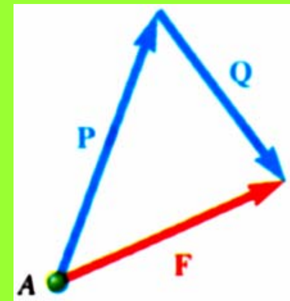


2. ESTATICA DE LAS PARTICULAS

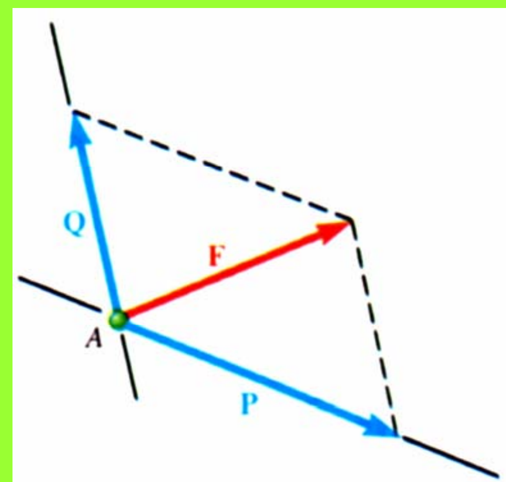
2.6 Descomposición de una fuerza en COMPONENTES

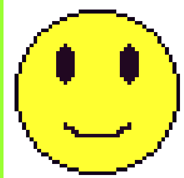


Infinito numero de conjuntos de componentes posibles !!



Una de las componentes es conocida





Se conoce la recta soporte de cada componente

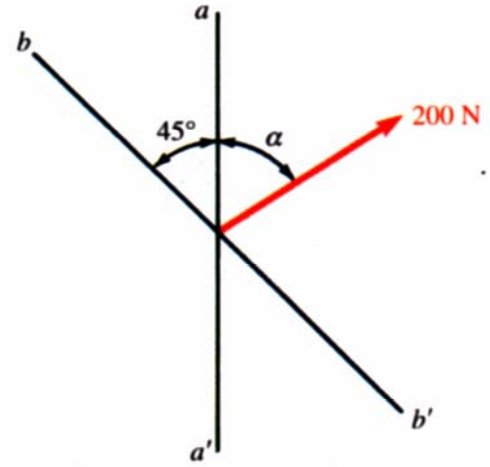


Fig. P2.5 y P2.6

2.5. Se desea descomponer la fuerza de 200 N en sus componentes según *a-a′* y *b-b′*. (*a*) Hallar el ángulo α por trigonometría sabiendo que la componente según *a-a′* ha de ser 150 N. (*b*) ¿Cuál será el correspondiente valor de la componente según *b-b′*?

2.6. Se desea descomponer la fuerza de 200 N en sus componentes según *a-a′* y *b-b′*((*a*) Hallar el ángulo α por trigonometría sabiendo que la componente según *b-b′* ha de ser 120 N. (*b*) ¿Cuál será el correspondiente valor de la componente según *a-a′*?

2.11. En el interior de una excavación hay que instalar un depósito de acero. Sabiendo que α = 20°, hallar por trigonometría (*a*) el valor que debe tener la fuerza **P** para que la resultante **R** de las dos fuerzas aplicadas en *A* sea vertical, (*b*) el correspondiente módulo de **R**.

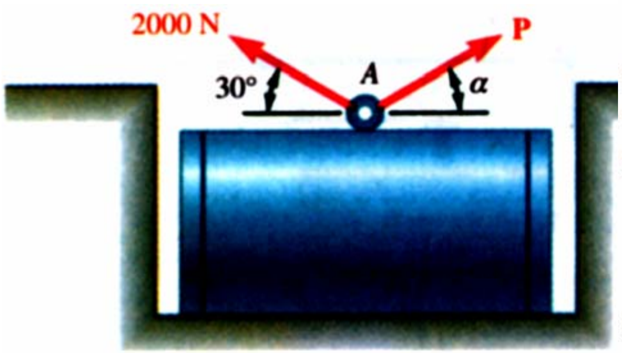
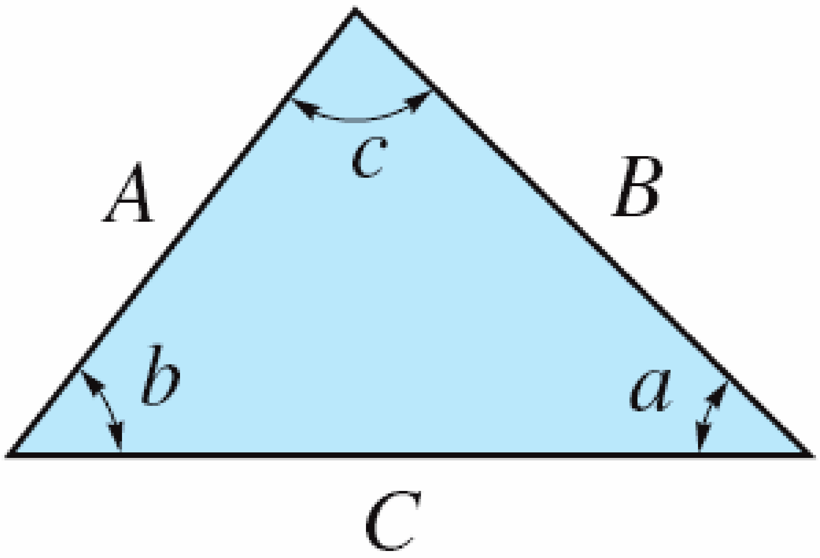


Fig. *P2.11* y P2.13

2.12. En el interior de una excavación hay que instalar un depósito de acero. Sabiendo que el módulo de **P** es 2,2 kN, hallar por trigonometría (*a*) el valor necesario del ángulo α para que la resultante **R** de las dos fuerzas aplicadas en *A* sea vertical, (*b*) el correspondiente módulo de **R**.

2.13. En el interior de una excavación hay que instalar un depósito de acero. Hallar por trigonometría (*a*) el módulo y la dirección de la fuerza **P** más pequeña para la cual es vertical la resultante **R** de las dos fuerzas aplicadas en *A*, (*b*) el correspondiente módulo de **R**.

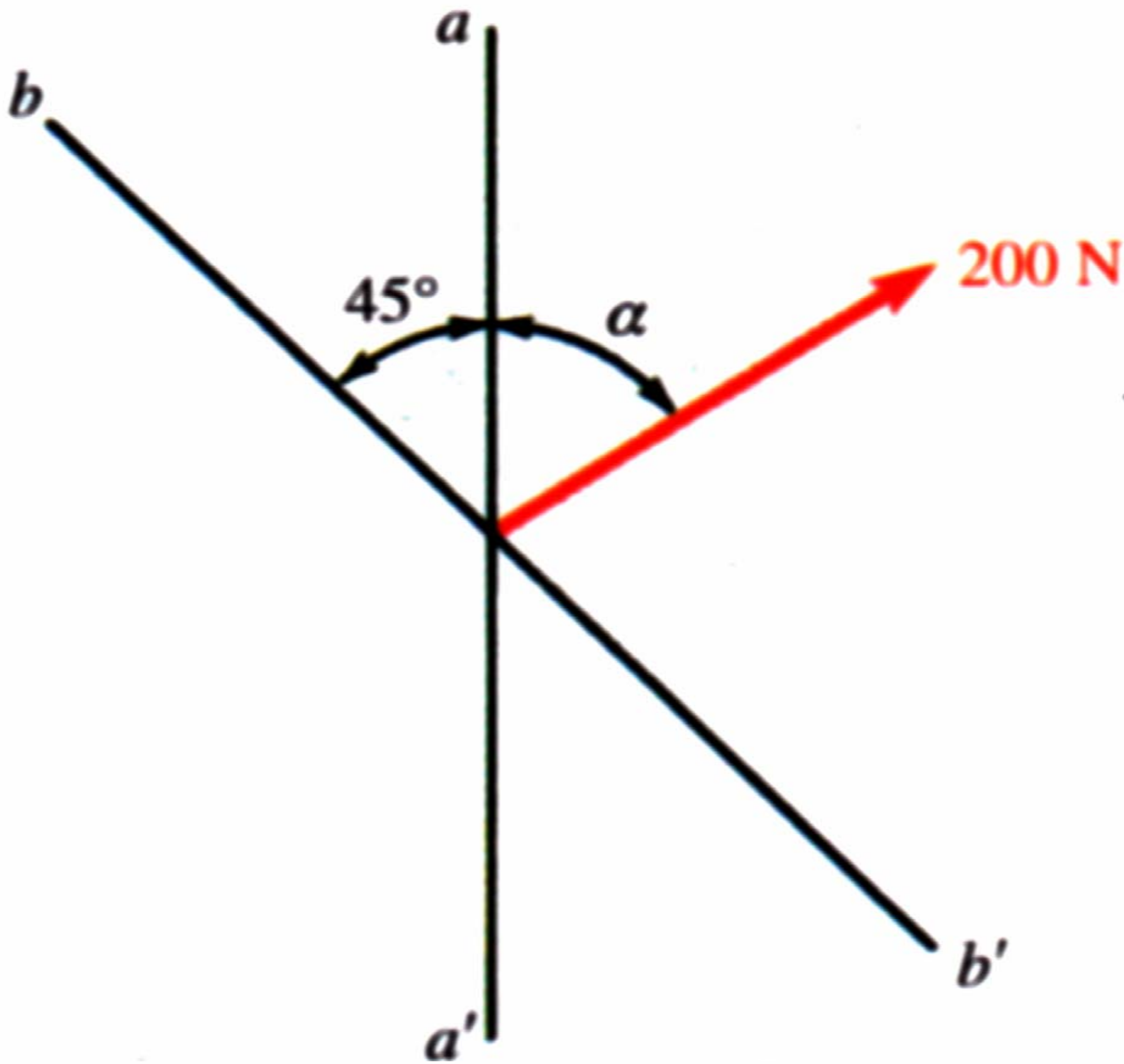


Sine law:

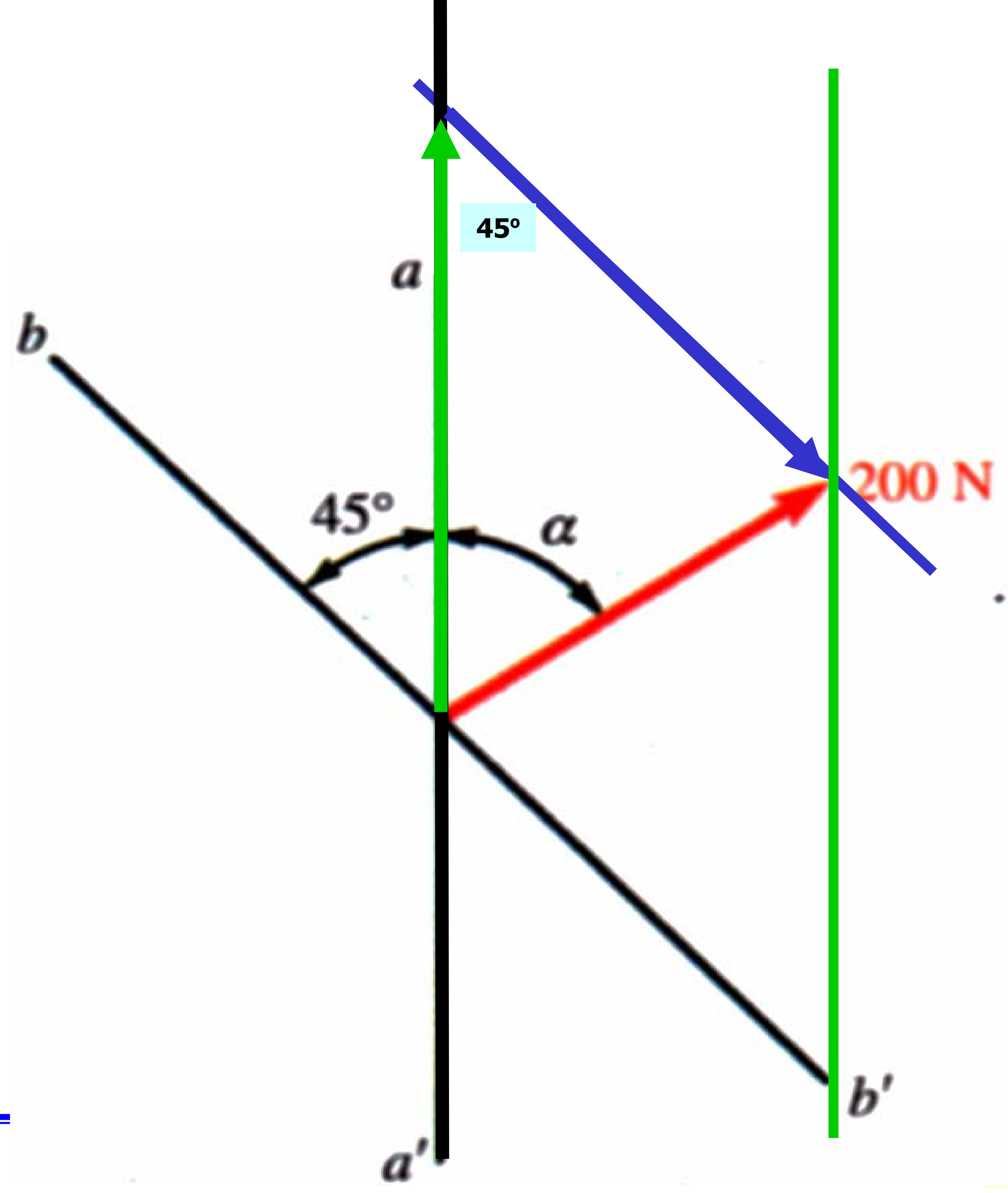
$$\frac{A}{\sin a} = \frac{B}{\sin b} = \frac{C}{\sin c}$$

Cosine law:

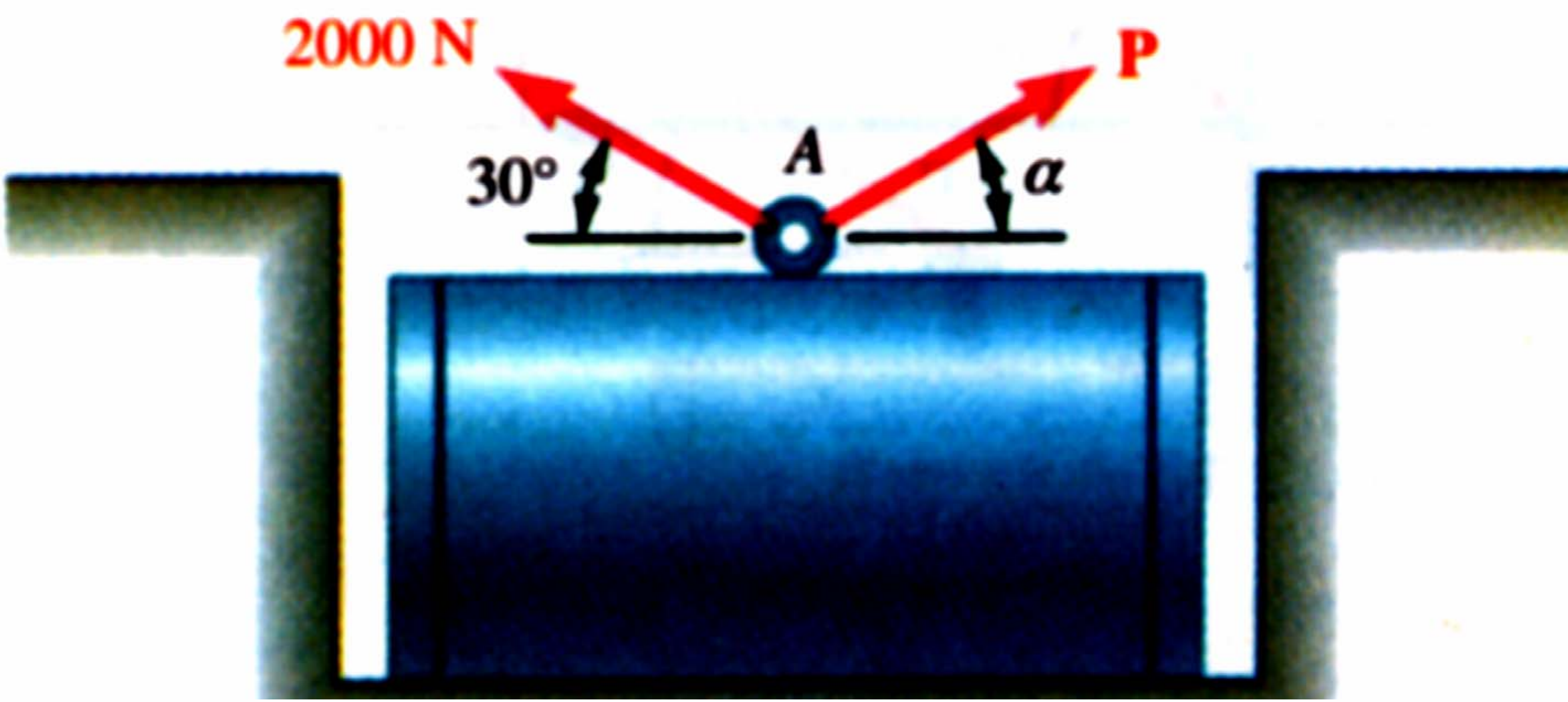
$$C = \sqrt{A^2 + B^2 - 2AB\cos c}$$



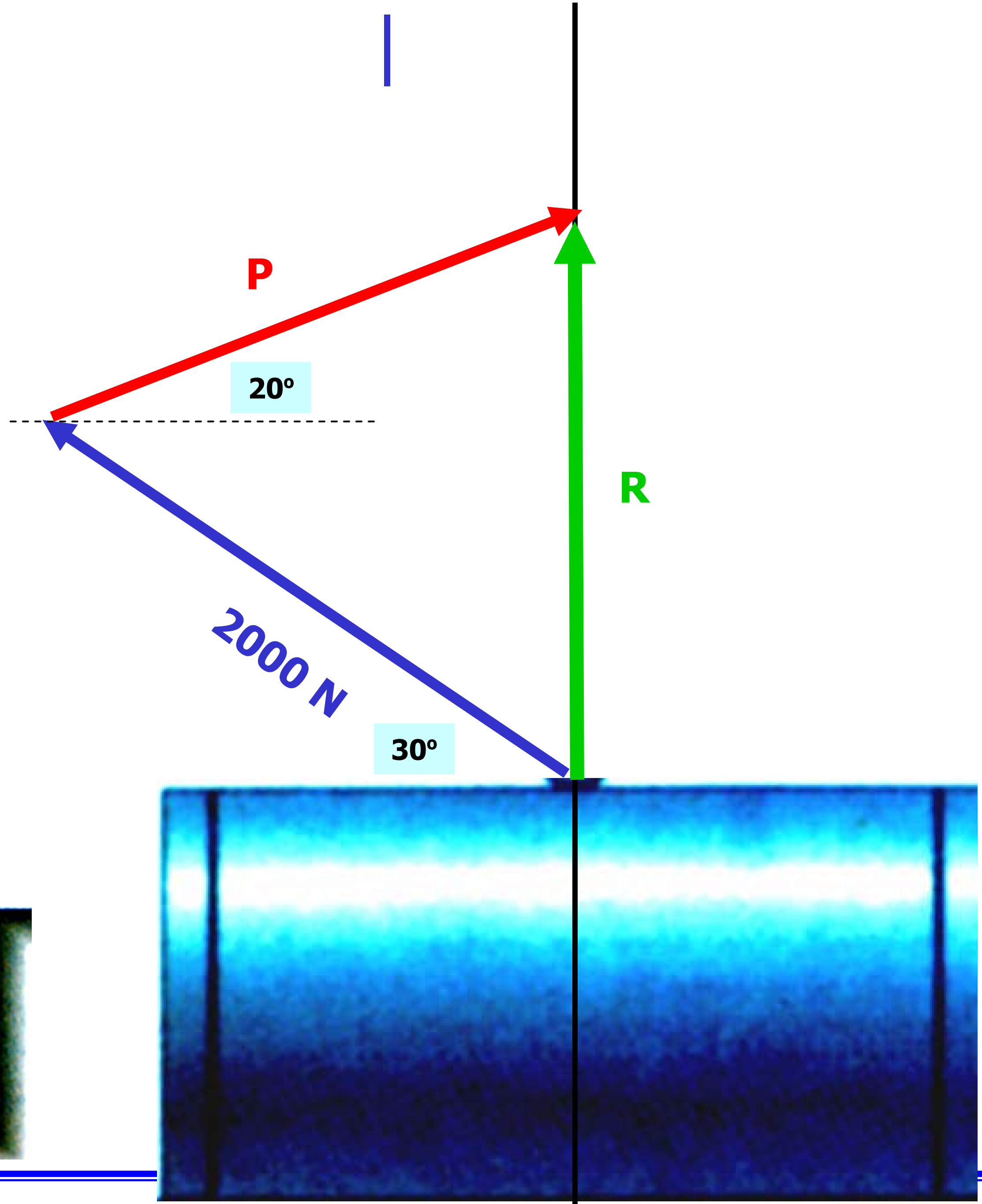
2.5. Se desea descomponer la fuerza de 200 N en sus componentes según *a-a′* y *b-b′*. (*a*) Hallar el ángulo α por trigonometría sabiendo que la componente según *a-a′* ha de ser 150 N. (*b*) ¿Cuál será el correspondiente valor de la componente según *b-b′*?

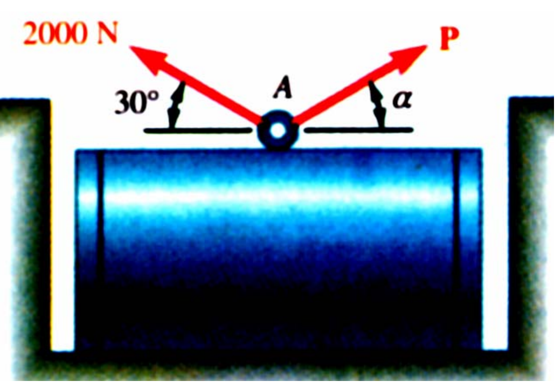


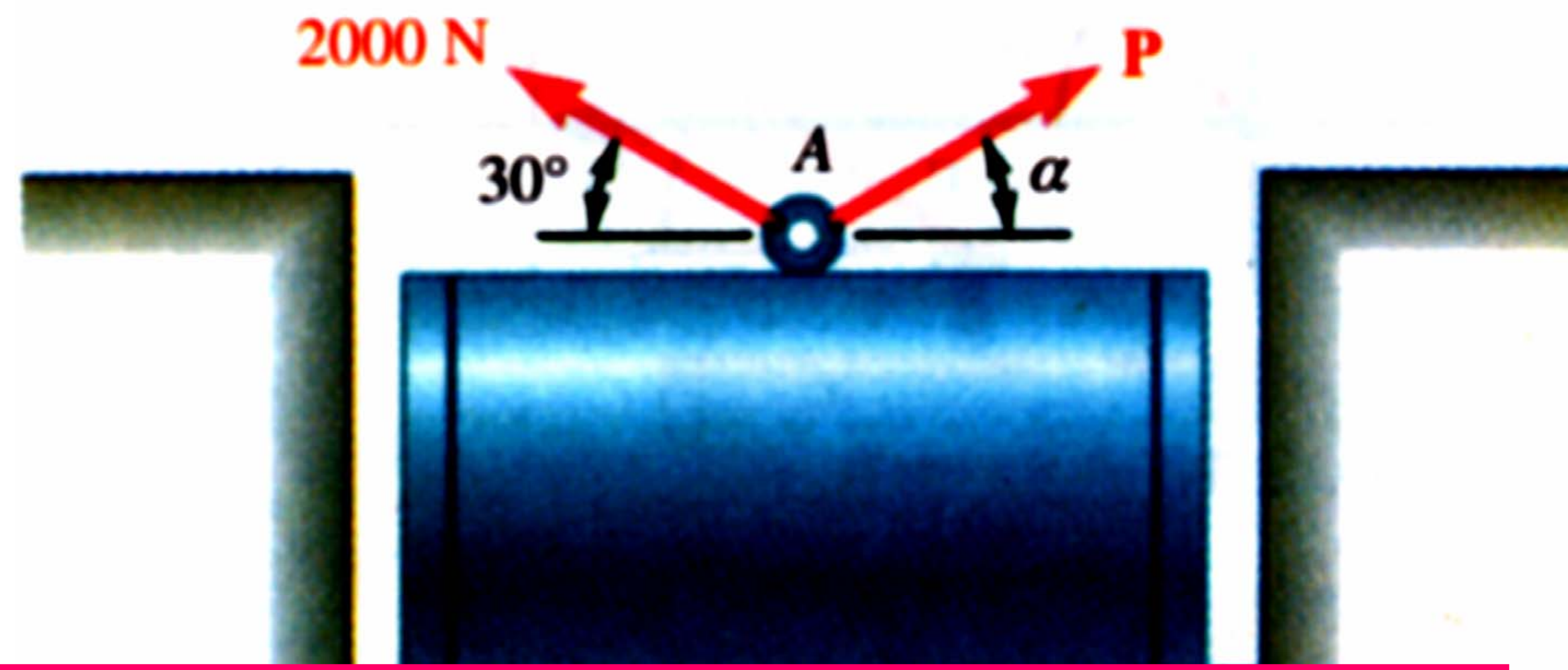
45º
a
b
45°
α
200 N
b'
a'



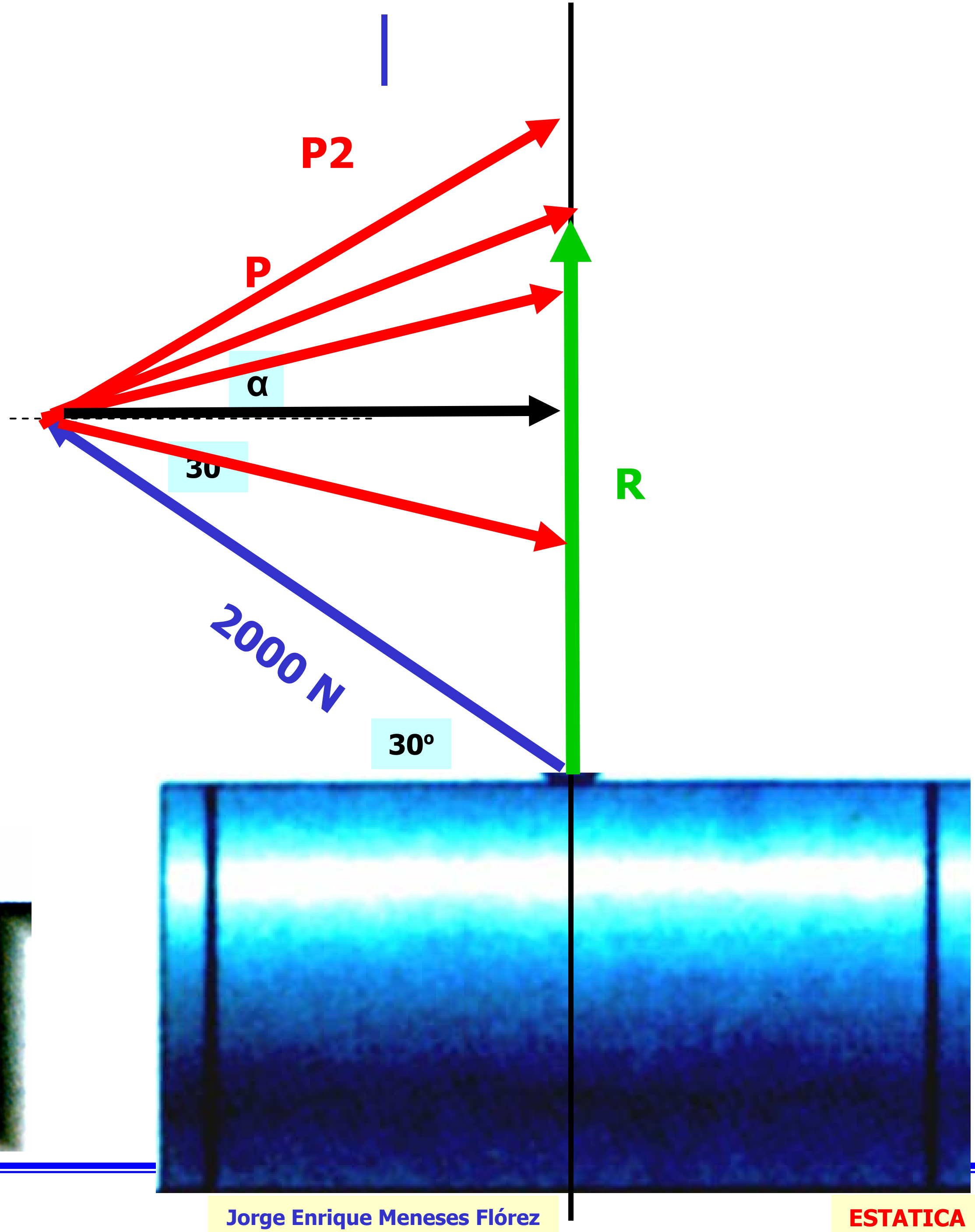
2.11. En el interior de una excavación hay que instalar un depósito de acero. Sabiendo que $\alpha = 20°$, hallar por trigonometría (*a*) el valor que debe tener la fuerza **P** para que la resultante **R** de las dos fuerzas aplicadas en *A* sea vertical, (*b*) el correspondiente módulo de **R**.

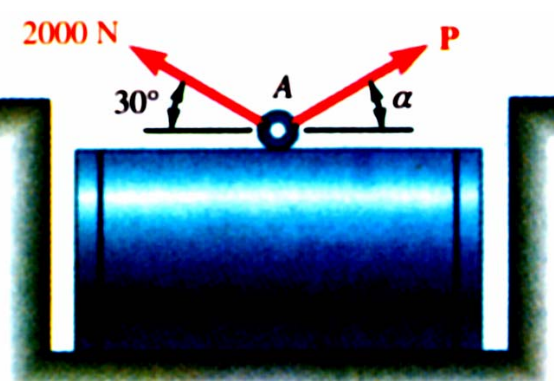

P
20º
R
2000 N
30º


2000 N
P
30º
A
α



2.13. En el interior de una excavación hay que instalar un depósito de acero. Hallar por trigonometría (*a*) el módulo y la dirección de la fuerza **P** más pequeña para la cual es vertical la resultante **R** de las dos fuerzas aplicadas en *A*, (*b*) el correspondiente módulo de **R**.

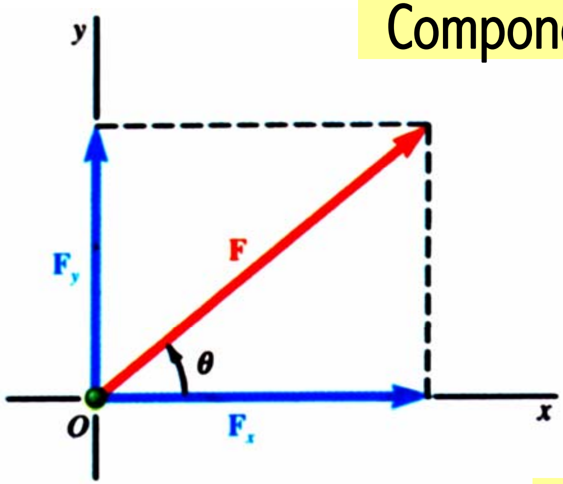

P2
P
α
30
R
2000 N
30º

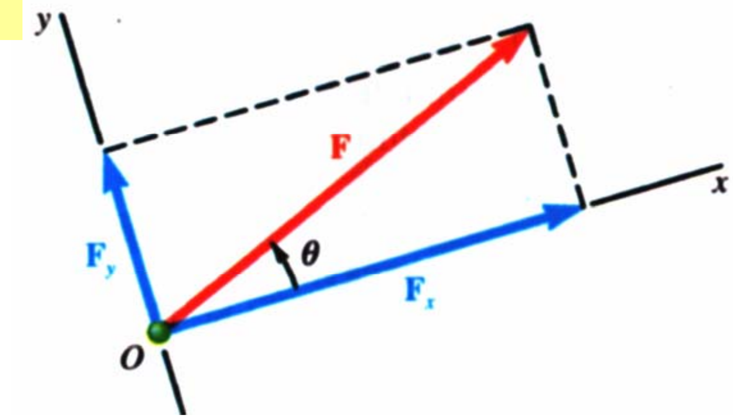

2000 N
P
A
30º
α

2. ESTATICA DE LAS PARTICULAS

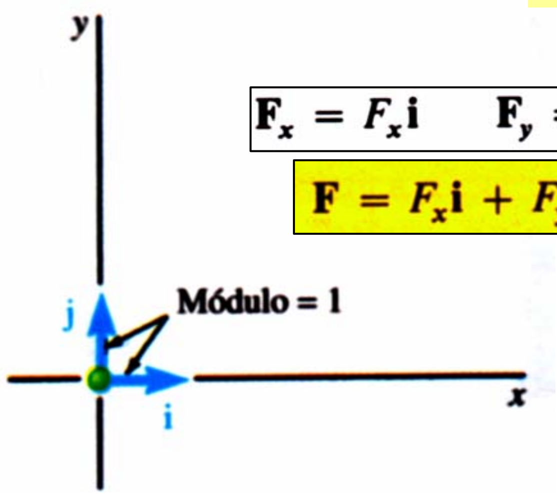
2.7 Componentes Rectangulares de una Fuerza. **Vectores Unitarios**

Componentes Rectangulares





Vectores Unitarios



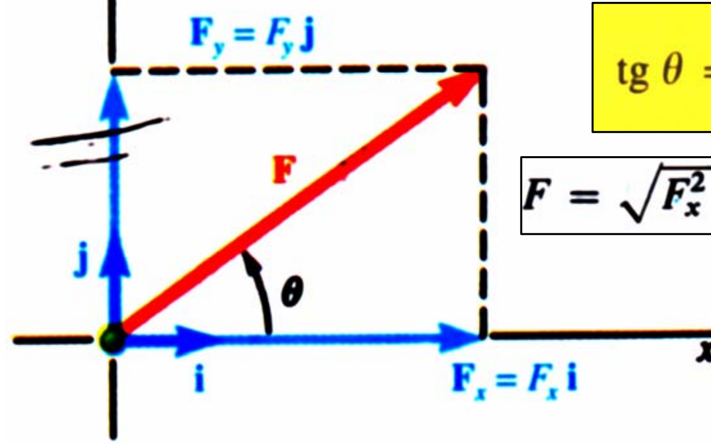
$$\mathbf{F}_x = F_x\mathbf{i} \qquad \mathbf{F}_y = F_y\mathbf{j}$$

$$\mathbf{F} = F_x\mathbf{i} + F_y\mathbf{j}$$

$$F_x = F\cos\theta \qquad F_y = F\,\mathrm{sen}\,\theta$$

$$\mathrm{tg}\,\theta = \frac{F_y}{F_x}$$

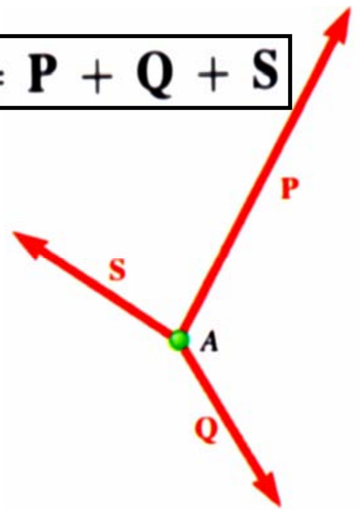
$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$

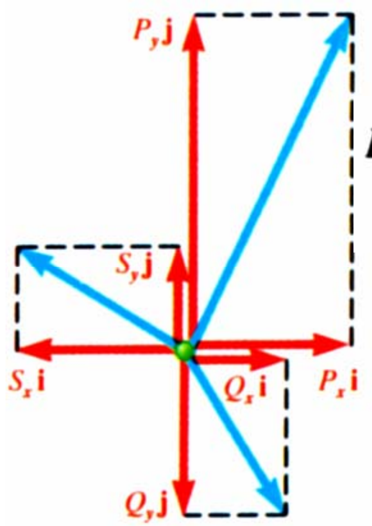


2. ESTATICA DE LAS PARTICULAS

2.8 Suma de Fuerzas por suma de las componentes X e Y

$$\boxed{\mathbf{R} = \mathbf{P} + \mathbf{Q} + \mathbf{S}}$$

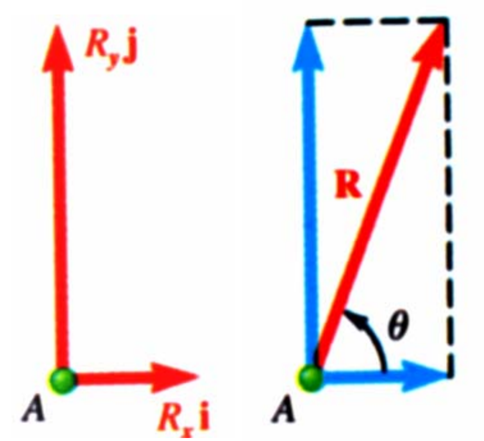




$$R_x\mathbf{i} + R_y\mathbf{j} = P_x\mathbf{i} + P_y\mathbf{j} + Q_x\mathbf{i} + Q_y\mathbf{j} + S_x\mathbf{i} + S_y\mathbf{j}$$
$$= (P_x + Q_x + S_x)\mathbf{i} + (P_y + Q_y + S_y)\mathbf{j}$$

$$R_x = P_x + Q_x + S_x \qquad R_y = P_y + Q_y + S_y$$

$$\boxed{R_x = \Sigma F_x \qquad R_y = \Sigma F_y}$$



Problemas

Beer 6 ed.

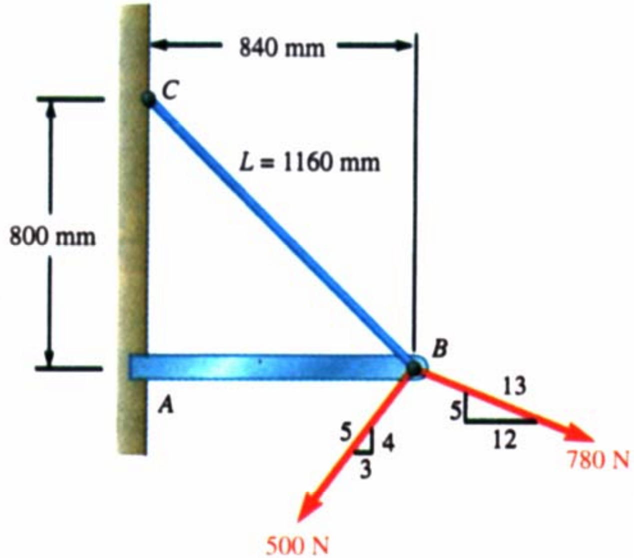


Fig. P2.36

2.36. Sabiendo que la tensión en el cable *BC* es de 725 N, hallar la resultante de las tres fuerzas que se ejercen en el punto *A* de la viga *AB*.

2.37. Sabiendo que $\alpha = 40°$, hallar la resultante de las tres fuerzas representadas.

2.38. Sabiendo que $\alpha = 75°$, hallar la resultante de las tres fuerzas representadas.

2.42. Para los bloques de los Problemas 2.37 y 2.38, hallar (*a*) el valor necesario de α para que la resultante de las tres fuerzas representadas sea paralela al plano inclinado, (*b*) el correspondiente módulo de la resultante.

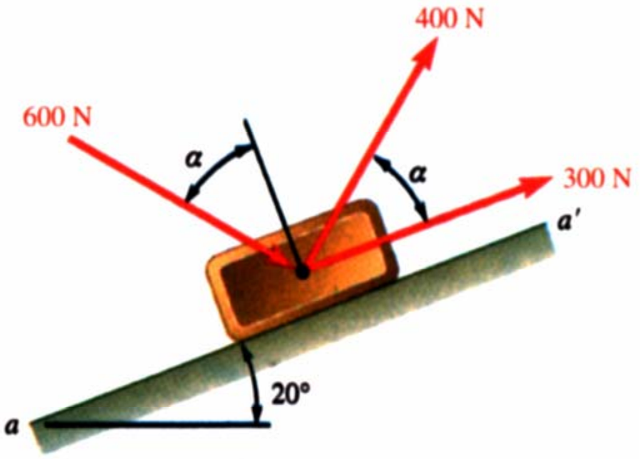
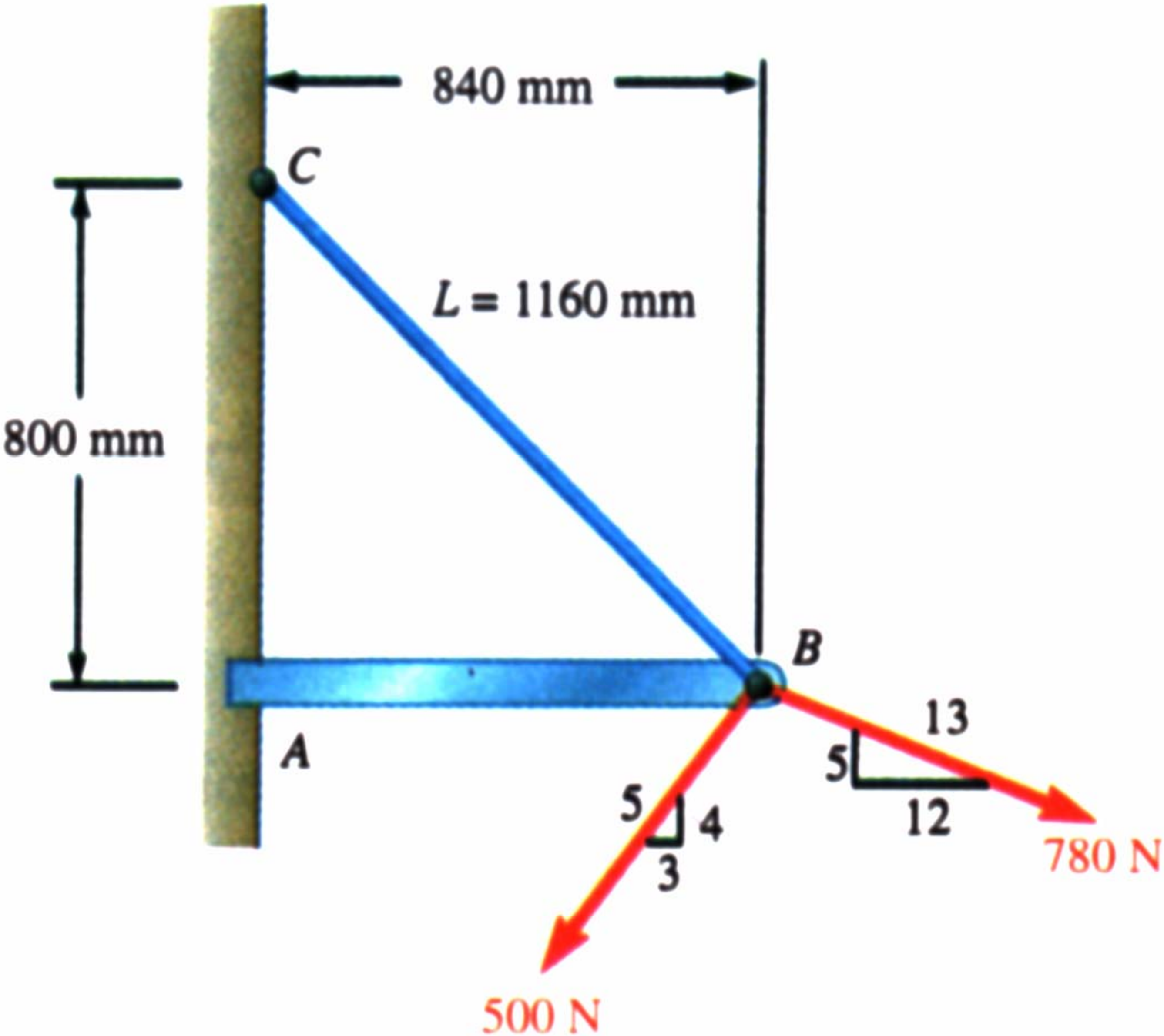
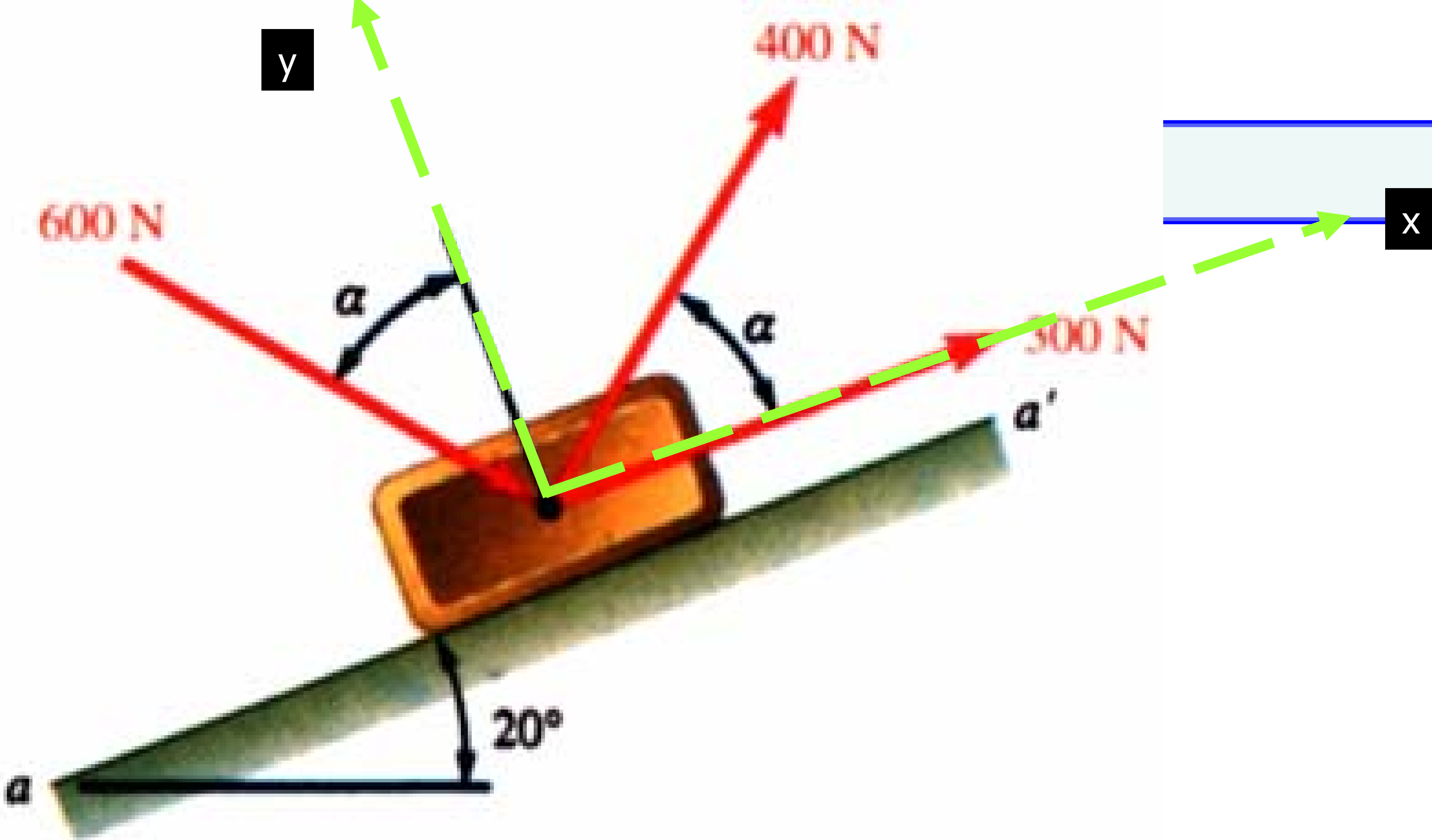


Fig. *P2.37* y *P2.38*



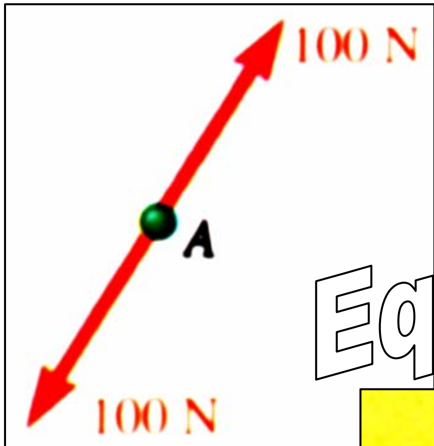
2.36. Sabiendo que la tensión en el cable *BC* es de 725 N, hallar la resultante de las tres fuerzas que se ejercen en el punto B de la viga *AB*.



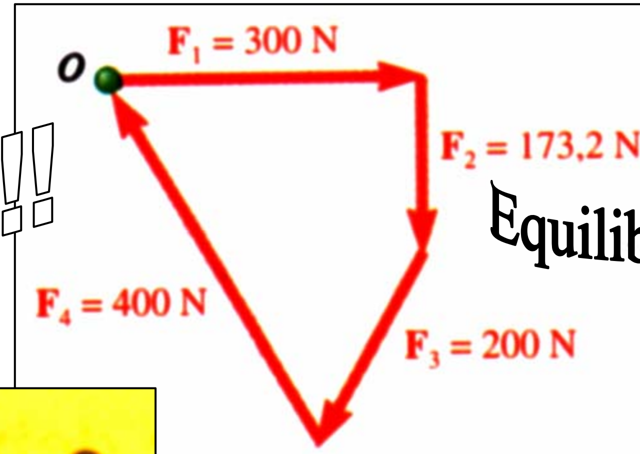
2.42. Para el bloque mostrado, hallar ***(a)*** el valor necesario de **α** para que la resultante de las tres fuerzas representadas sea paralela al plano inclinado, ***(b)*** el correspondiente módulo de la resultante.

2. ESTATICA DE LAS PARTICULAS

2.9 Equilibrio de una partícula

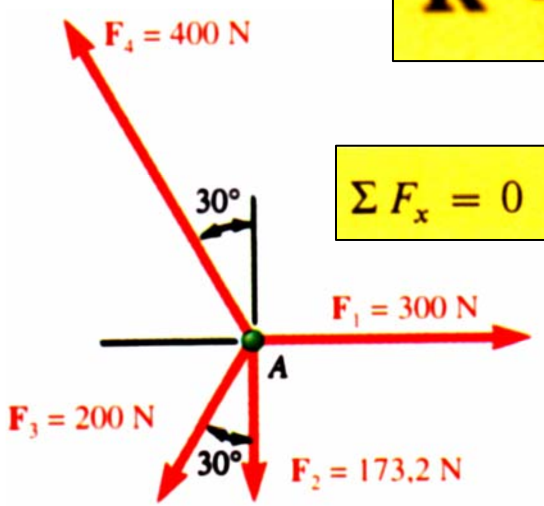


Equilibrio !!



Equilibrio gráfico

$$\mathbf{R} = \Sigma \mathbf{F} = 0$$



$$\Sigma F_x = 0 \qquad \Sigma F_y = 0$$

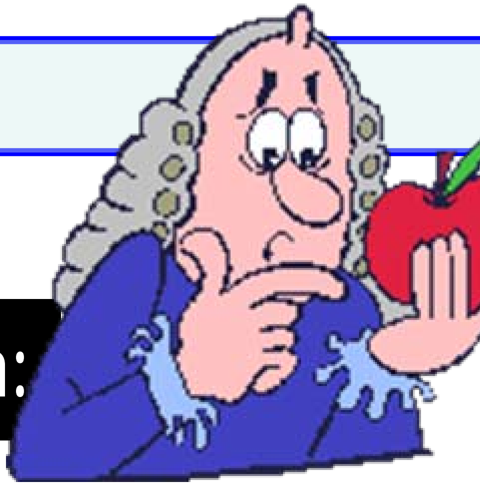
Dos ecuaciones!!!
Dos incógnitas !!

$$\begin{aligned}\Sigma F_x &= 300\text{ N} - (200\text{ N})\text{ sen }30^\circ - (400\text{ N})\text{ sen }30^\circ \\ &= 300\text{ N} - 100\text{ N} - 200\text{ N} = 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Sigma F_y &= -173{,}2\text{ N} - (200\text{ N})\cos 30^\circ + (400\text{ N})\cos 30^\circ \\ &= -173{,}2\text{ N} - 173{,}2\text{ N} + 346{,}4\text{ N} = 0\end{aligned}$$

2. ESTATICA DE LAS PARTICULAS

2.10 ***1era*** Ley de Newton

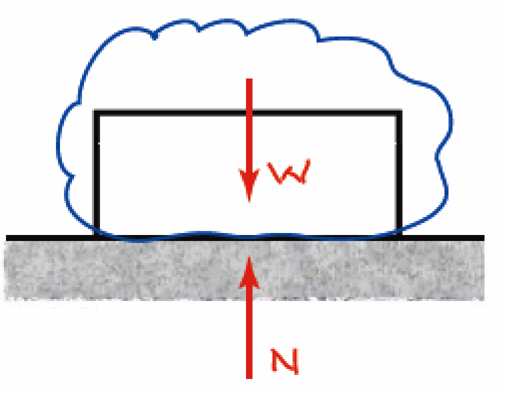


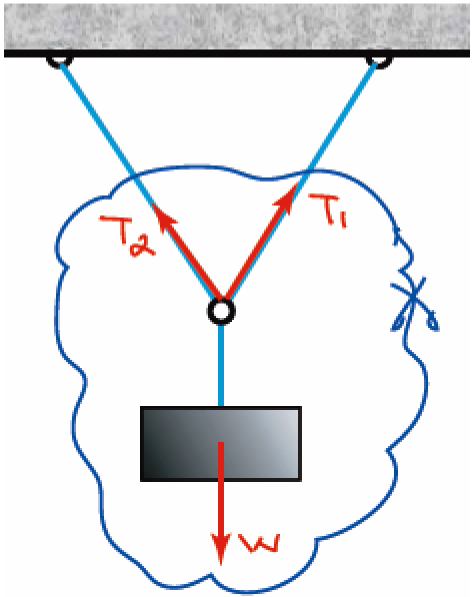
- Finales del siglo XVIII → Sir Isaac Newton:

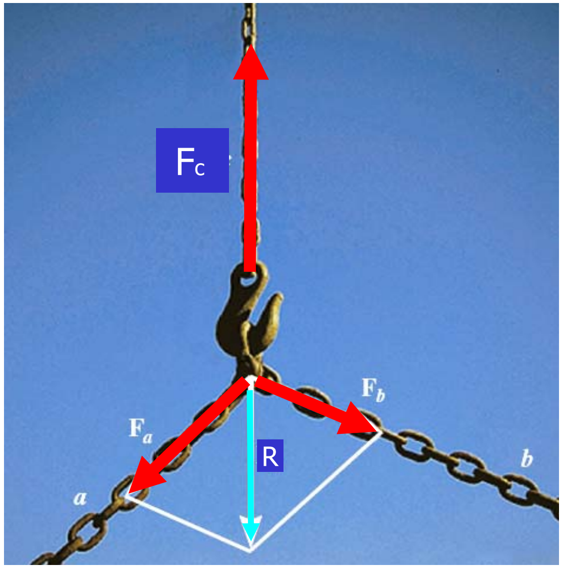
"Si la **fuerza resultante** que actúa sobre una partícula es **cero**, la partícula ***permanecerá en reposo*** (si originalmente estaba en reposo) o se ***moverá con velocidad constante*** en línea recta (si originalmente estaba en movimiento)"

2.11 Problemas relativos al equilibrio de una partícula

Diagrama de Cuerpo (Partícula) Libre

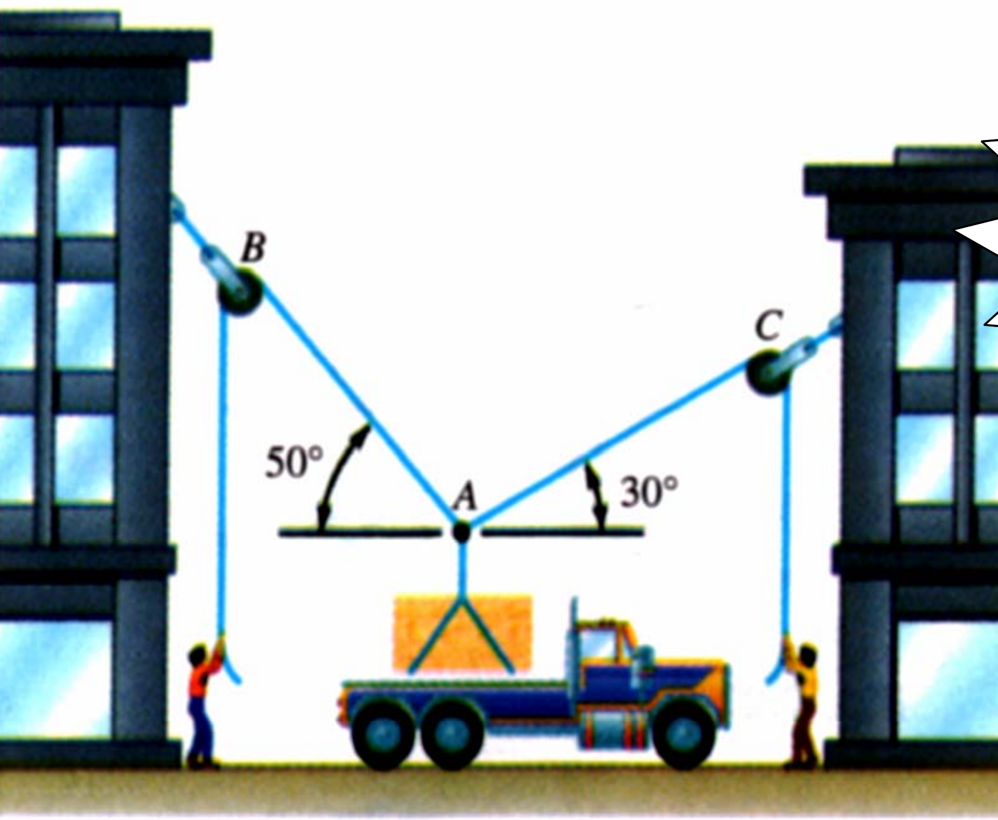




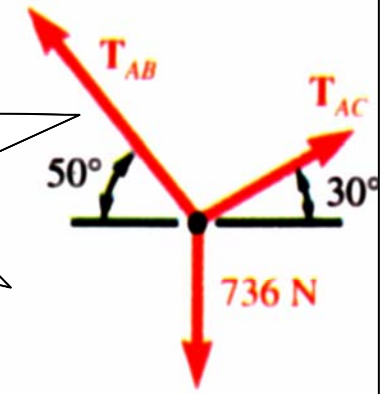


2. ESTATICA DE LAS PARTICULAS

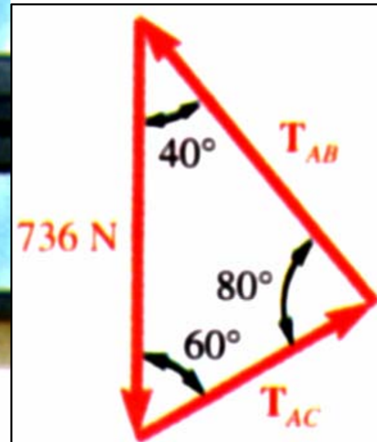
2.11 Problemas relativos al equilibrio de una partícula



(*a*) Diagrama del espacio



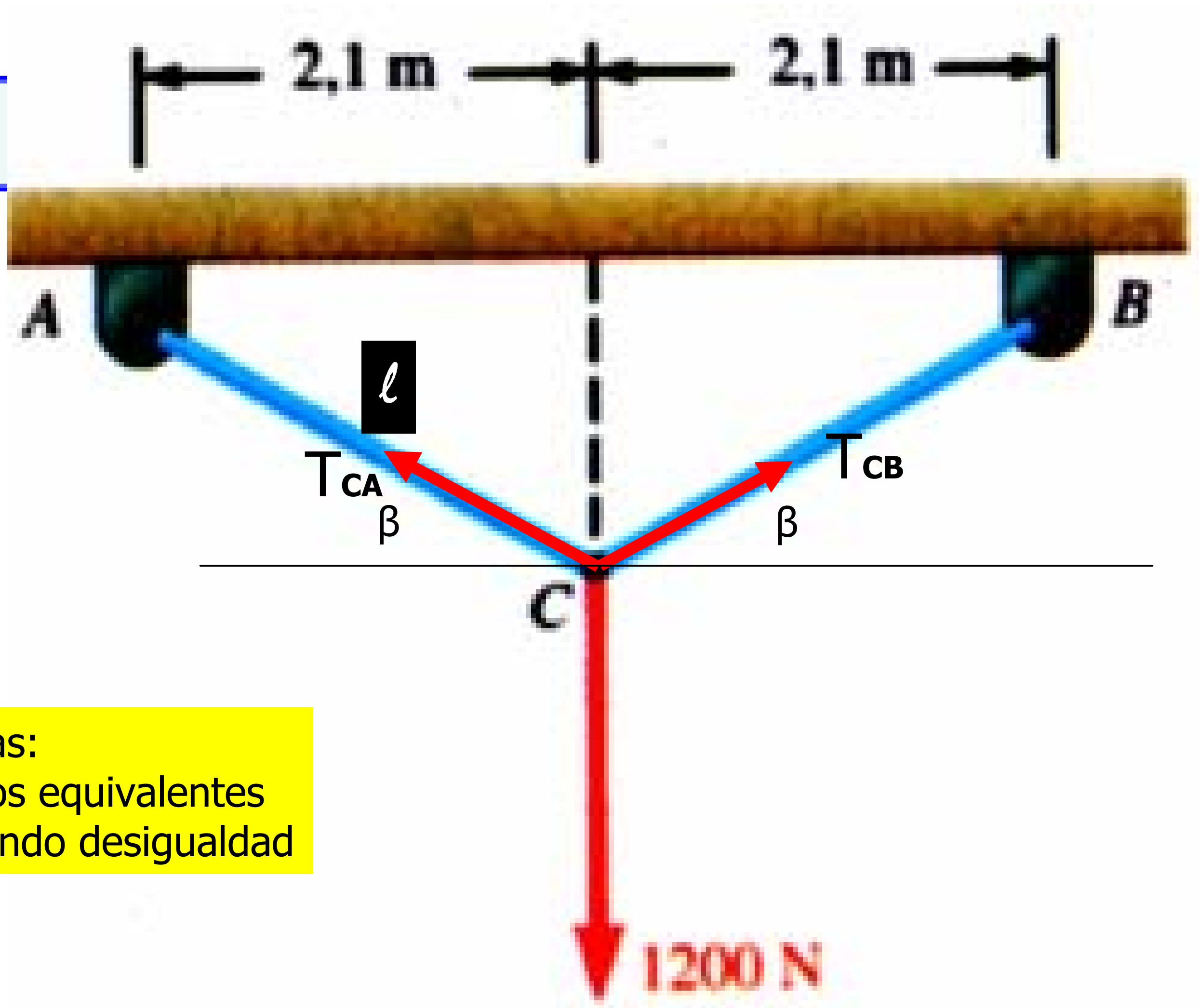
(*b*) Diagrama de sólido libre



(*c*) Triángulo de fuerzas

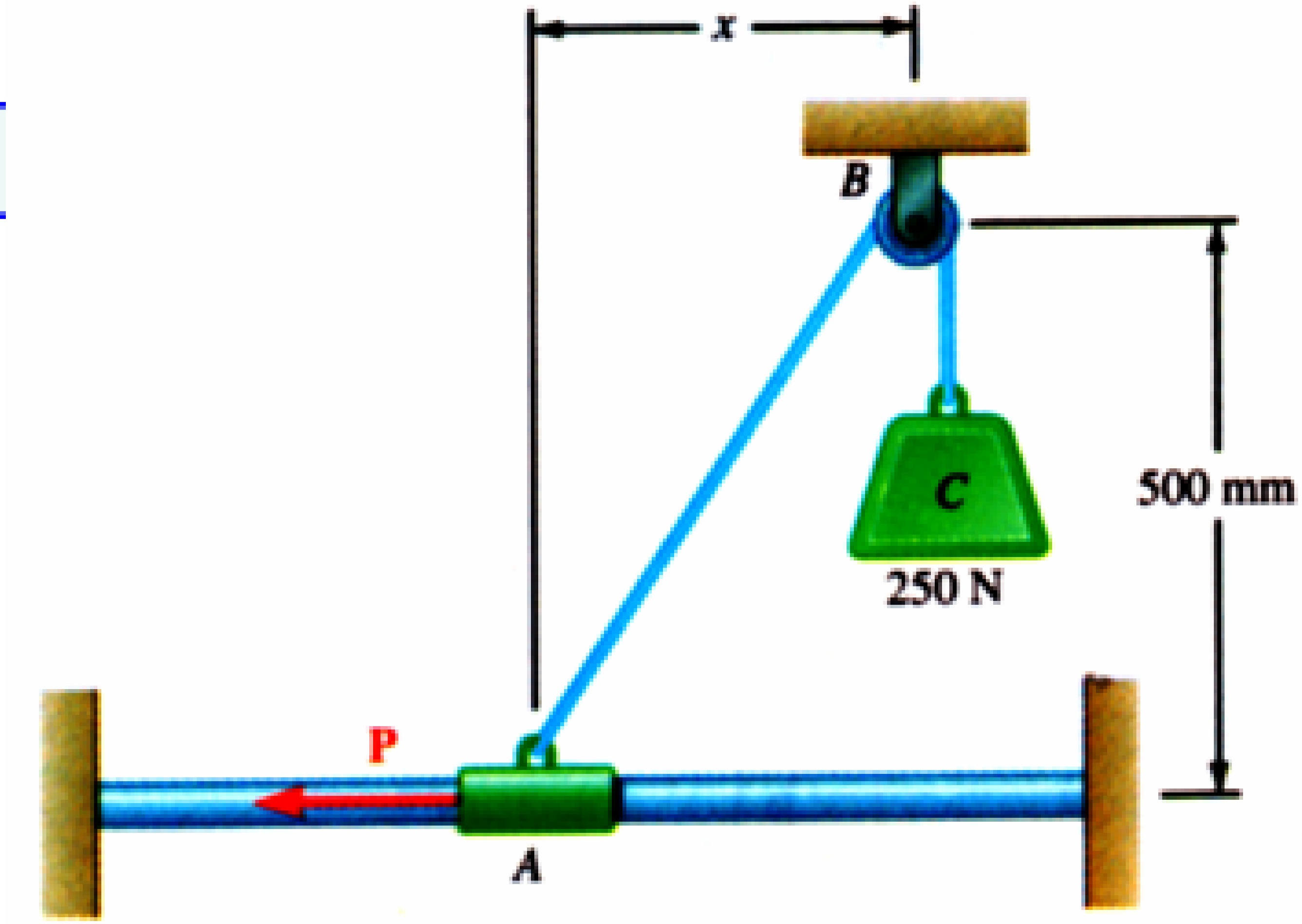
$$\mathbf{R} = \Sigma \mathbf{F} = 0$$

$$\Sigma F_x = 0 \qquad \Sigma F_y = 0$$

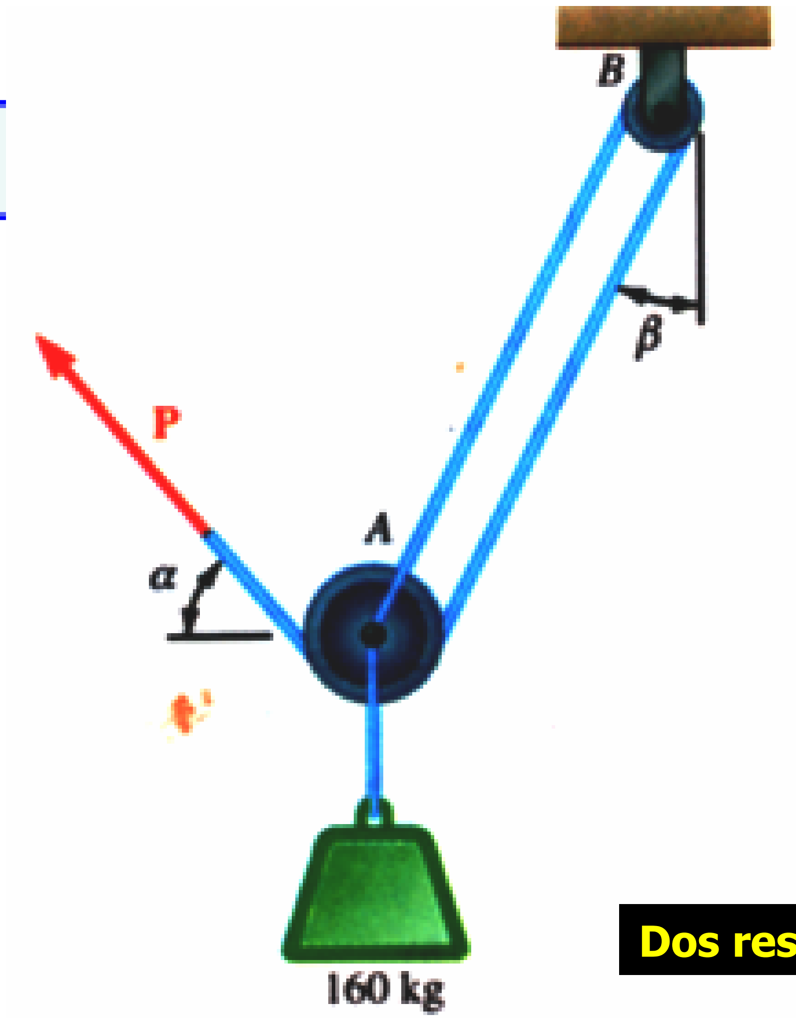


Dos formas:
- Triángulos equivalentes
- Encontrando desigualdad

2.62. Sabiendo que las porciones *AC* y *BC* del cable *ACB* deben ser iguales, determinar la *longitud mínima* de cable que puede emplearse para suspender la carga indicada, si en el cable *la tensión no puede rebasar* (exceder) los **870 N**



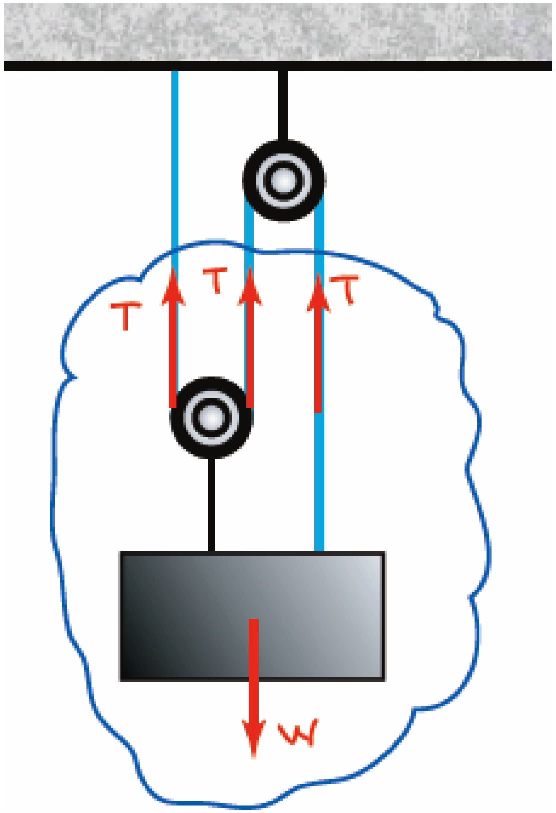
2.64. La corredera *A* está unida, como se muestra, a una carga de **250 N** y puede deslizar (sin rozamiento) a lo largo de una barra horizontal lisa. Determinar la *distancia* ***x*** para la cual la corredera *está en equilibrio*, cuando **P** = **240 N**.



Dos respuestas para P a diferente ángulo!!

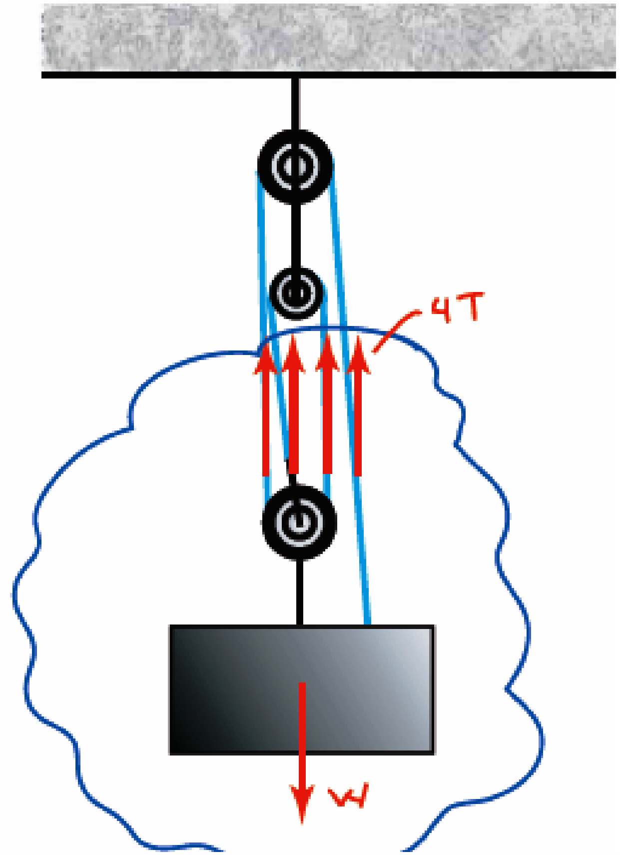
2.65. El polipasto de la figura, soporta la carga de **160 kg**. Sabiendo que $\boldsymbol{\beta}$ = **20º**, hallar el módulo y la dirección de la fuerza **P** que debe ejercerse en el extremo libre de la cuerda, para mantener el equilibrio. (*Indicación:* Tal como se prueba por los métodos del capitulo 4, a cada lado de una polea simple, la tensión en la cuerda es la misma, siempre y cuando no se este considerando fricción en ella.)

Trabajando con POLEAS y POLIPASTOS



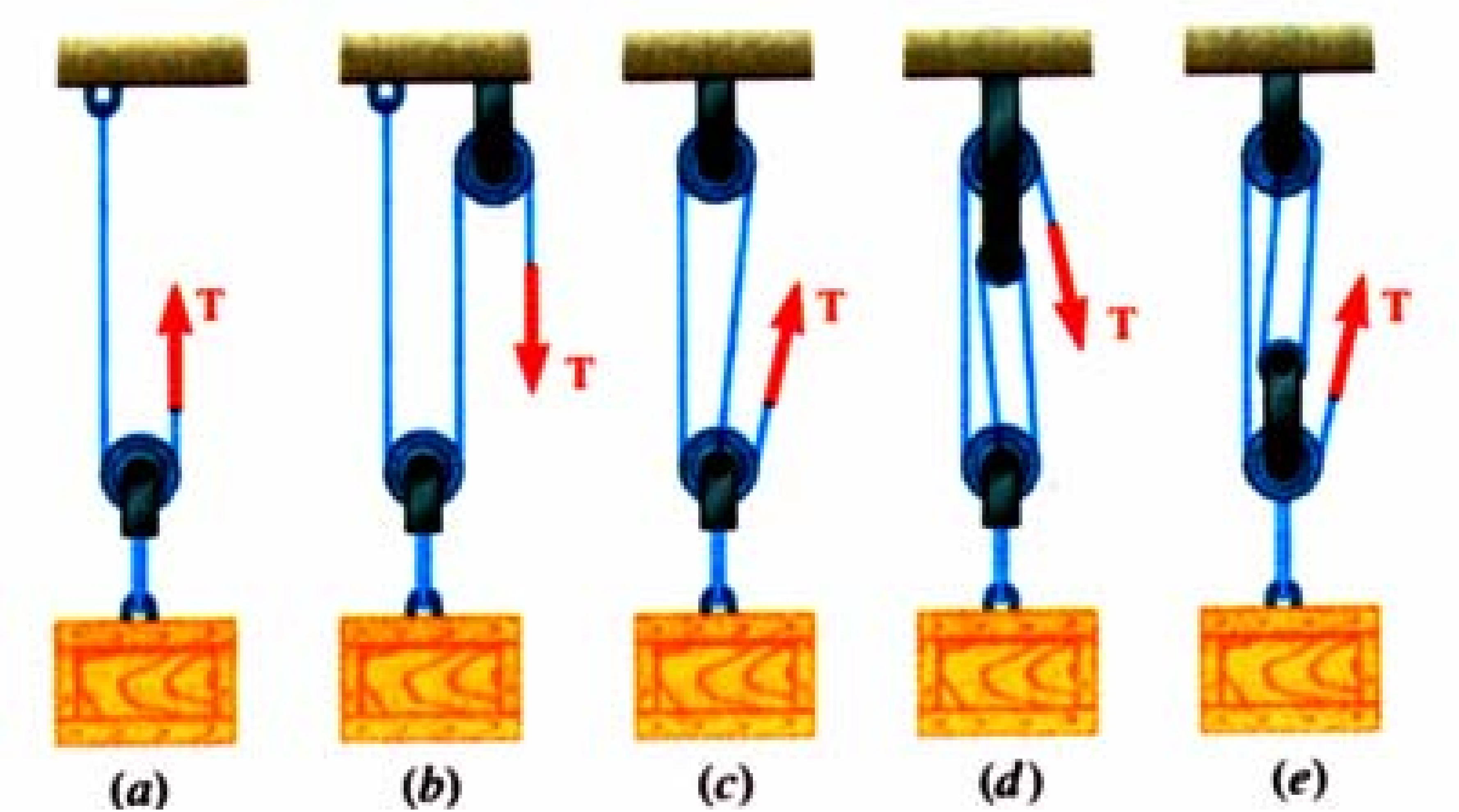
$$\Sigma F_y = 0 = 3T - W$$

$$T = \boxed{\frac{W}{3}}$$



$$\Sigma F_y = 0 = 4T - W$$

$$T = \boxed{\frac{W}{4}}$$



2.67. Un embalaje de **250 kg** se suspende de los distintos polipastos que se representan. Hallar la tensión de la cuerda en cada caso. (Véase indicación en el problema 2.65.)

2. ESTATICA DE LAS PARTICULAS

Problemas Beer 6 ed.

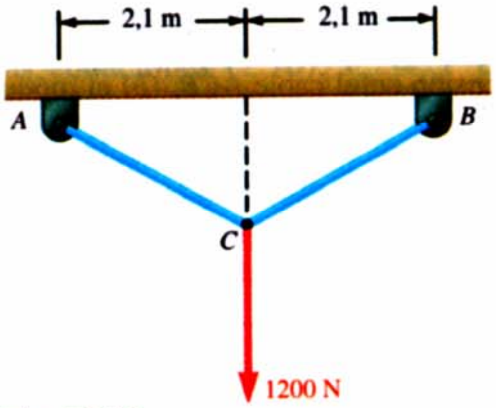


Fig. P2.62

2.62. Sabiendo que las porciones *AC* y *BC* del cable *ACB* deben ser iguales, determinar la longitud mínima de cable que puede emplearse para suspender la carga indicada si en el cable la tensión no puede rebasar los 870 N.

2.63. La corredera *A* está unida como se muestra a una carga de 250 N y puede deslizar a lo largo de una barra horizontal lisa. Determinar el módulo de la fuerza **P** necesaria para mantener la corredera en equilibrio cuando (*a*) $x = 115$ mm, (*b*) $x = 380$ mm.

2.64. La corredera *A* está unida como se muestra a una carga de 250 N y puede deslizar a lo largo de una barra horizontal lisa. Determinar la distancia *x* para la cual la corredera está en equilibrio cuando $P = 240$ N.

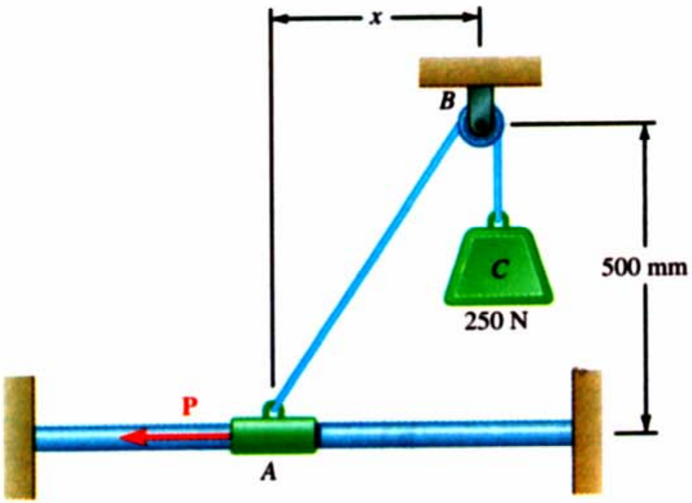


Fig. P2.63 y P2.64

Problemas Beer 6 ed.

2.62. Sabiendo que las porciones *AC* y *BC* del cable *ACB* deben ser iguales, determinar la longitud mínima de cable que puede emplearse para suspender la carga indicada si en el cable la tensión no puede rebasar los 870 N.

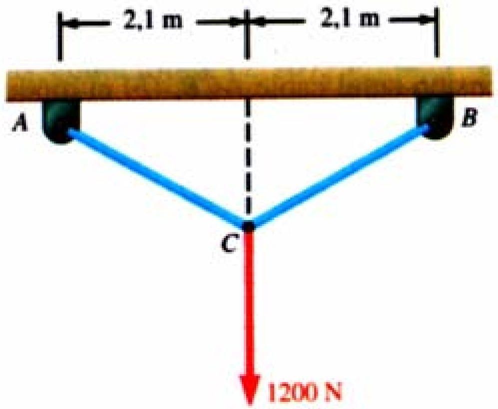


Fig. P2.62

Problemas

Beer 6 ed.

2.64. La corredera *A* está unida como se muestra a una carga de 250 N y puede deslizar a lo largo de una barra horizontal lisa. Determinar la distancia *x* para la cual la corredera está en equilibrio cuando $P = 240$ N.

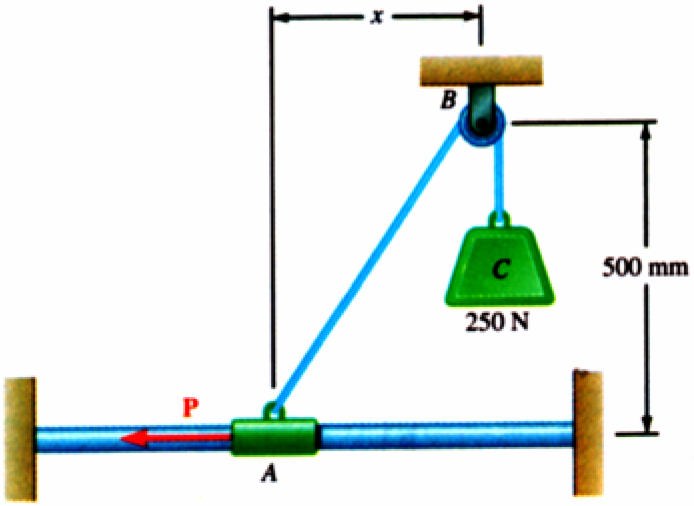


Fig. P2.63 y P2.64

Problemas

Beer 6 ed.

2.65. El polipasto de la figura soporta la carga de 160 kg. Sabiendo que $\beta = 20°$, hallar el módulo y la dirección de la fuerza **P** que debe ejercerse en el extremo libre de la cuerda para mantener el equilibrio. (*Indicación:* Tal como se prueba por los métodos del Capítulo 4, a cada lado de una polea simple la tensión en la cuerda es la misma.)

2.66. El polipasto de la figura soporta la carga de 160 kg. Sabiendo que $\alpha = 40°$, hallar (*a*) el ángulo β, (*b*) el módulo de la fuerza **P** que debe ejercerse en el extremo libre de la cuerda para mantener el equilibrio. (Véase indicación en el Problema 2.65.)

2.67. Un embalaje de 250 kg se supende de los distintos polipastos que se representan. Hallar la tensión de la cuerda en cada caso. (Véase indicación en el Problema 2.65.)

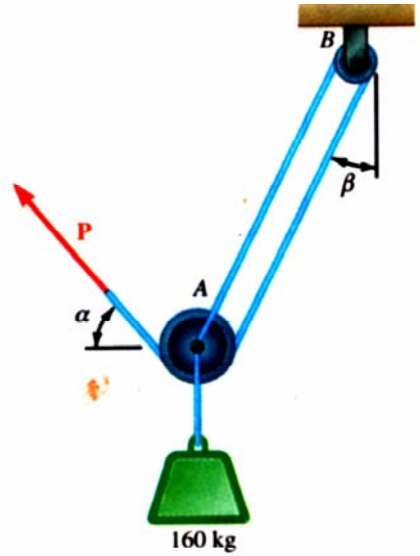
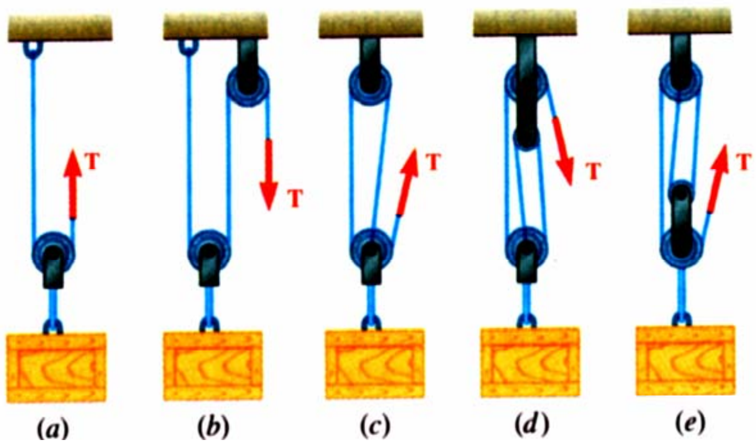


Fig. P2.65 y P2.66



2.65. El polipasto de la figura soporta la carga de 160 kg. Sabiendo que $\beta = 20°$, hallar el módulo y la dirección de la fuerza **P** que debe ejercerse en el extremo libre de la cuerda para mantener el equilibrio. (*Indicación:* Tal como se prueba por los métodos del Capítulo 4, a cada lado de una polea simple la tensión en la cuerda es la misma.)

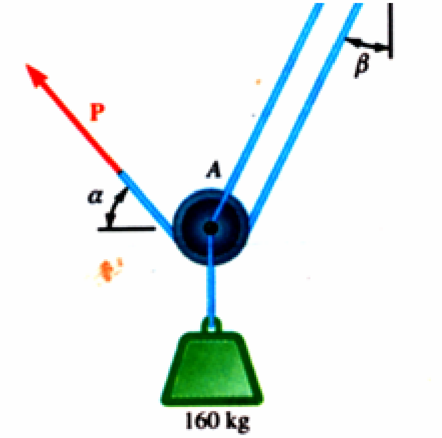
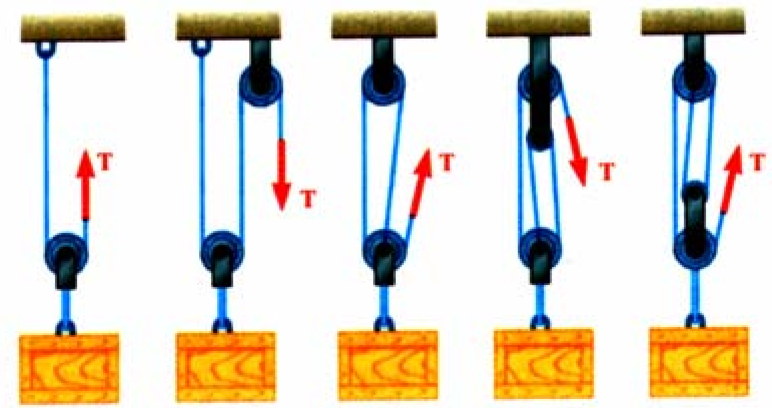


Fig. P2.65 y P2.66

2.67. Un embalaje de 250 kg se supende de los distintos polipastos que se representan. Hallar la tensión de la cuerda en cada caso. (Véase indicación en el Problema 2.65.)

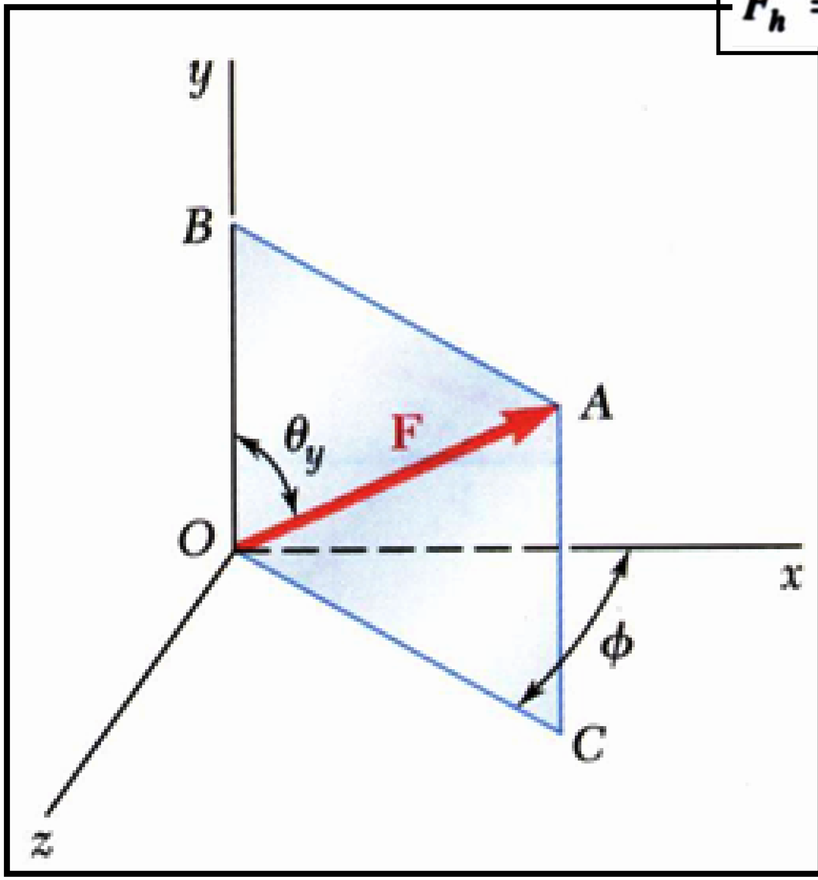


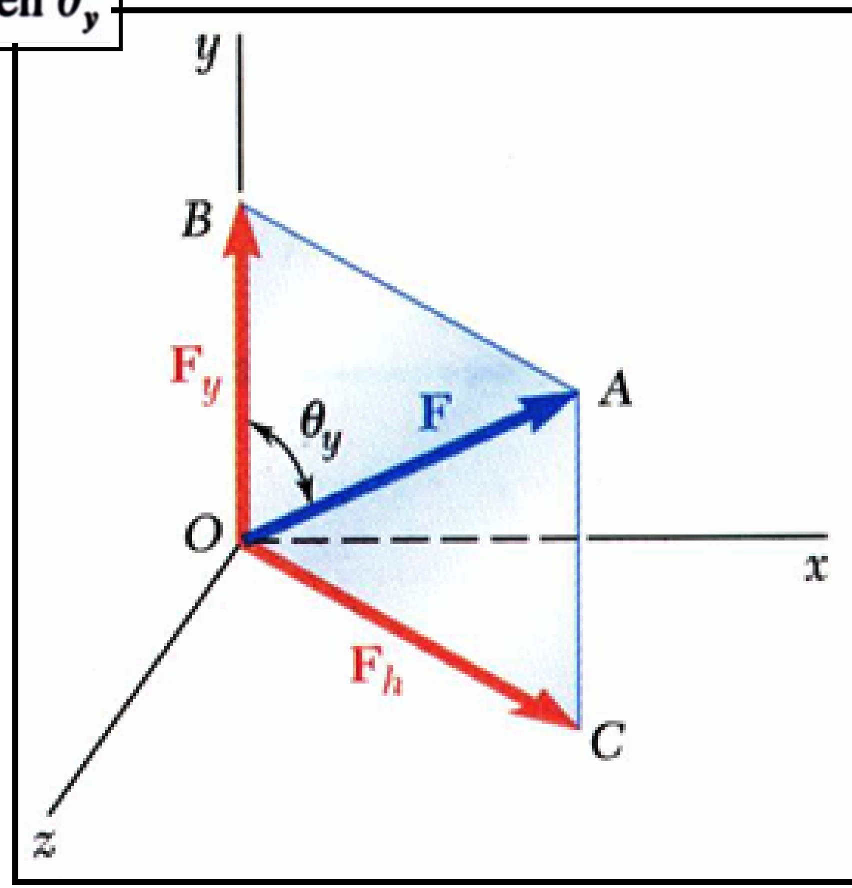
(a) (b) (c) (d) (e)

2.12 Fuerzas en el ESPACIO. Componentes Rectangulares

$$F_y = F \cos \theta_y$$

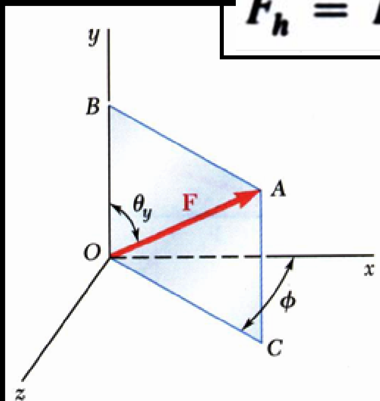
$$F_h = F \operatorname{sen} \theta_y$$

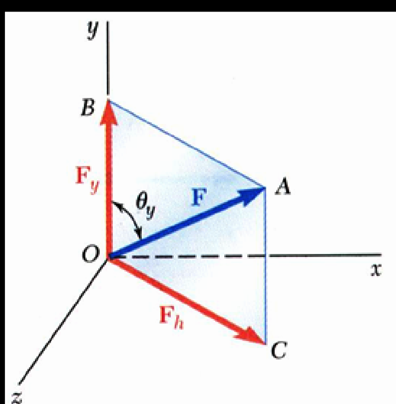


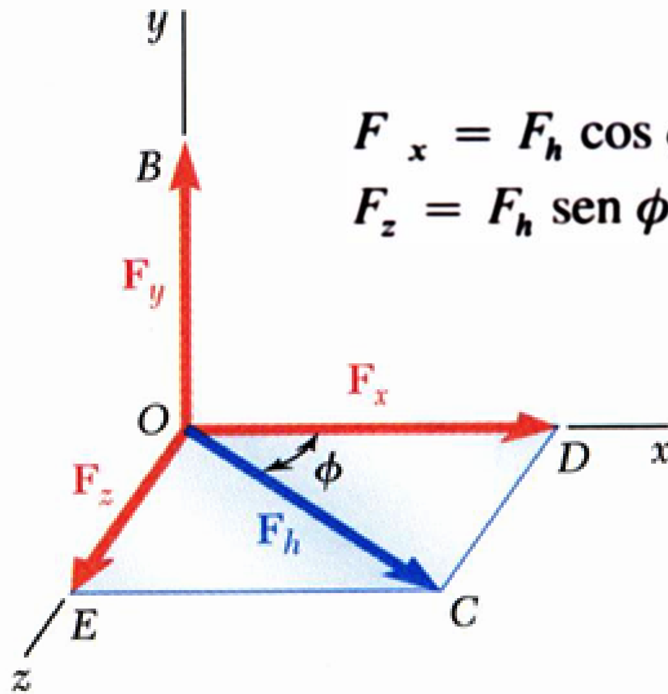


2.12 Fuerzas en el ESPACIO. Componentes Rectangulares

$$F_y = F\cos\theta_y$$
$$F_h = F\,\text{sen}\,\theta_y$$



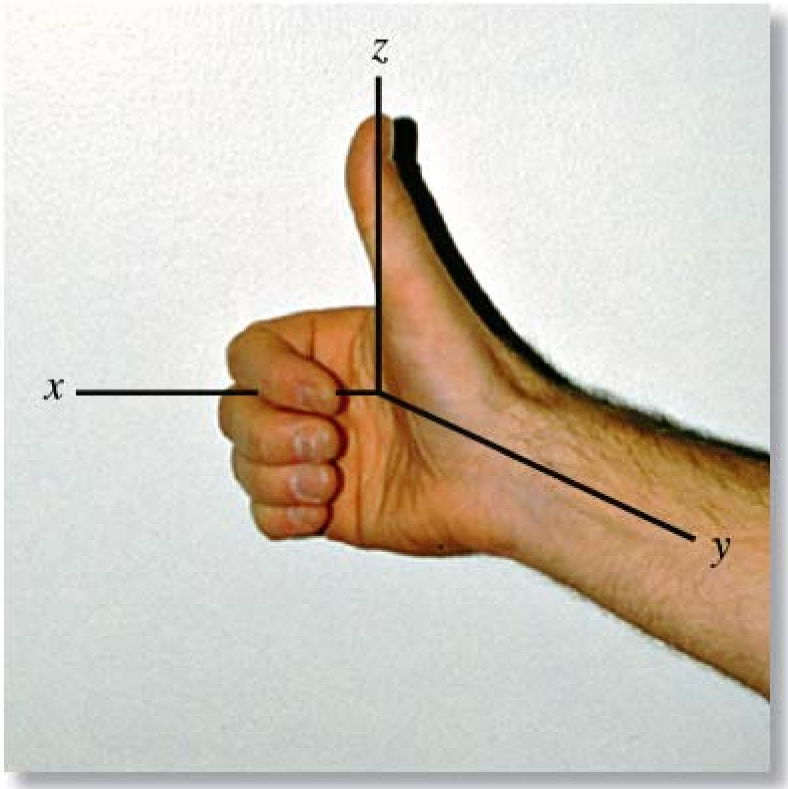




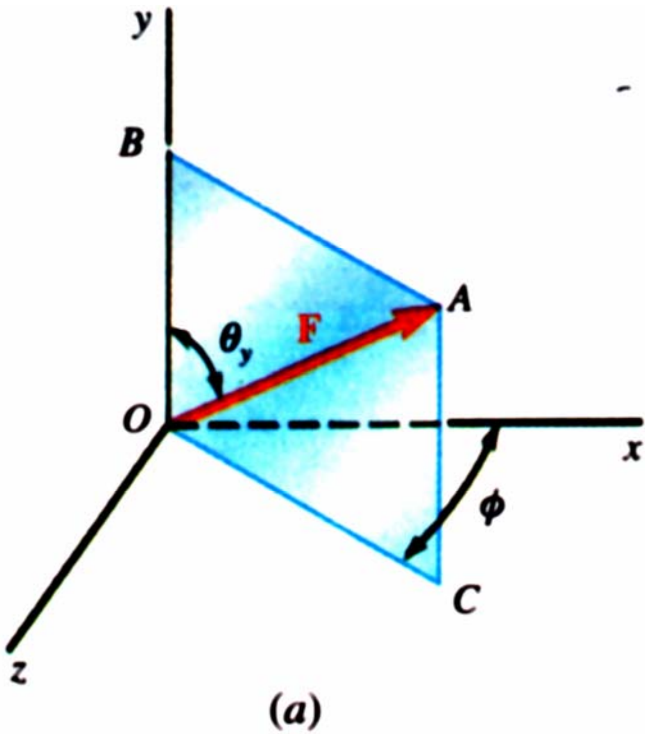
$$F_x = F_h\cos\phi = F\,\text{sen}\,\theta_y\cos\phi$$
$$F_z = F_h\,\text{sen}\,\phi = F\,\text{sen}\,\theta_y\,\text{sen}\,\phi$$

$$F^2 = (OA)^2 = (OB)^2 + (BA)^2 = F_y^2 + F_h^2$$
$$F_h^2 = (OC)^2 = (OD)^2 + (DC)^2 = F_x^2 + F_z^2$$

$$\boxed{F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2 + F_z^2}}$$



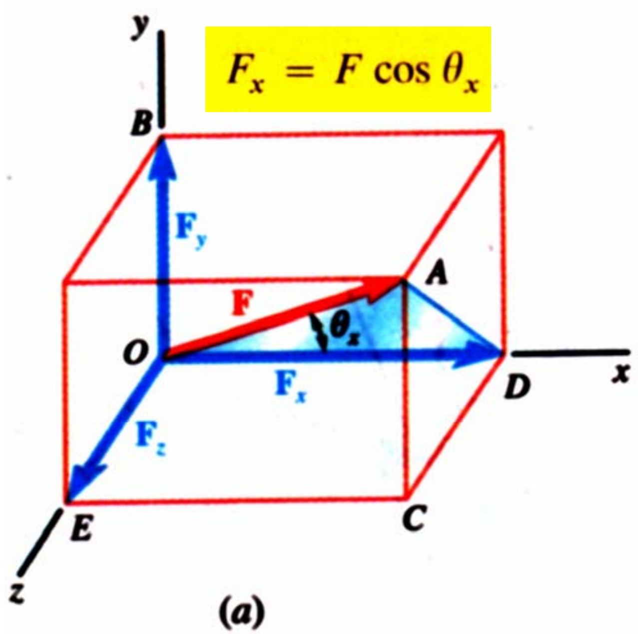
Right-handed coordinate system.



2. ESTATICA DE LAS PARTICULAS

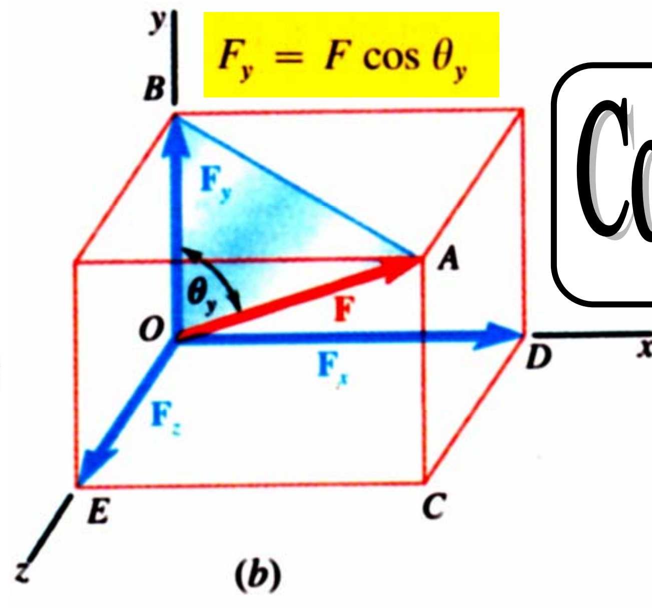
2.12 Fuerzas en el ESPACIO. Componentes Rectangulares

$$F_x = F \cos \theta_x$$



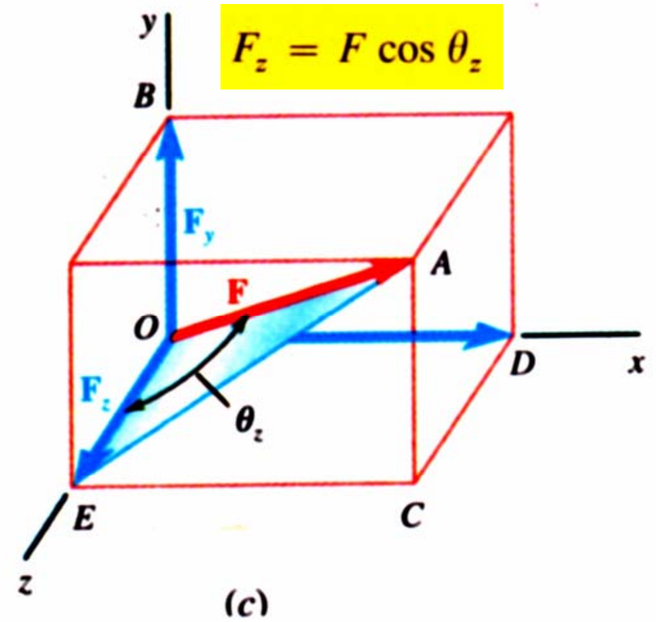
(a)

$$F_y = F \cos \theta_y$$



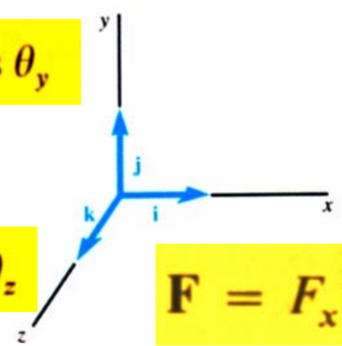
(b)

$$F_z = F \cos \theta_z$$



(c)

$$F_y = F \cos \theta_y$$

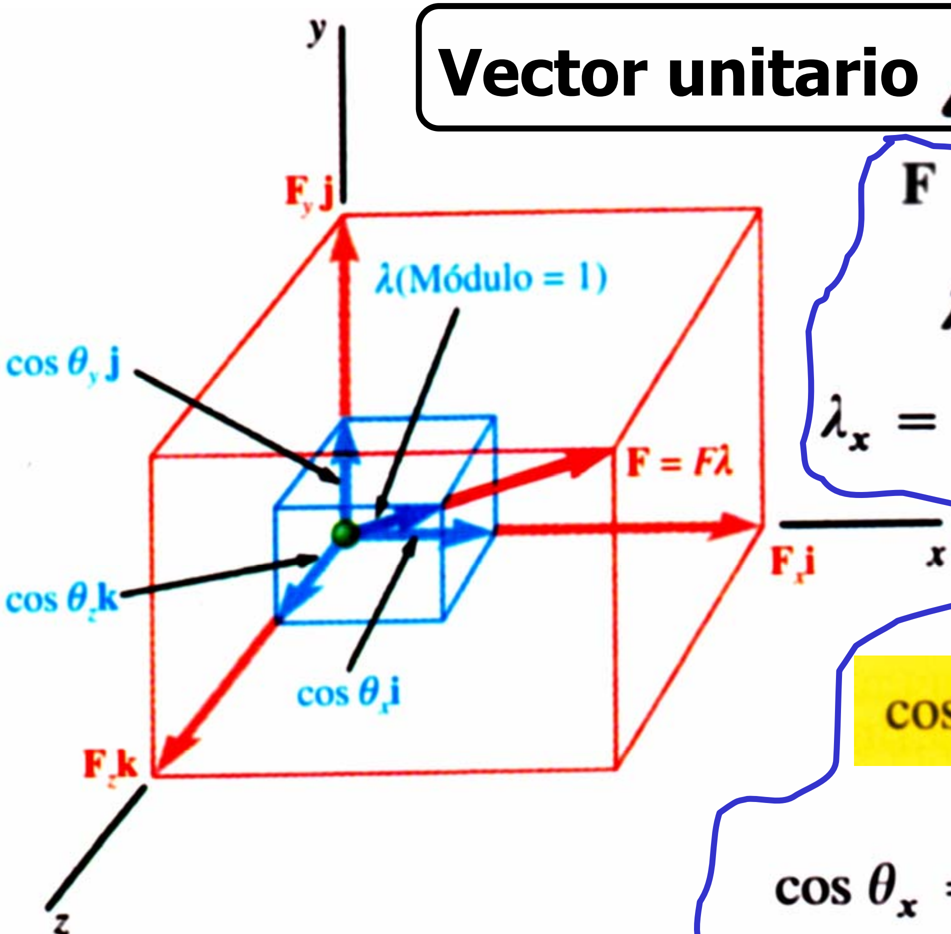


$$F_x = F \cos \theta_x$$

$$F_z = F \cos \theta_z$$

$$\mathbf{F} = F_x\mathbf{i} + F_y\mathbf{j} + F_z\mathbf{k}$$

2.12 Fuerzas en el ESPACIO. Componentes Rectangulares



Vector unitario λ

$$\mathbf{F} = F(\cos\theta_x\mathbf{i} + \cos\theta_y\mathbf{j} + \cos\theta_z\mathbf{k})$$

$$\lambda = \cos\theta_x\mathbf{i} + \cos\theta_y\mathbf{j} + \cos\theta_z\mathbf{k}$$

$$\lambda_x = \cos\theta_x \qquad \lambda_y = \cos\theta_y \qquad \lambda_z = \cos\theta_z$$

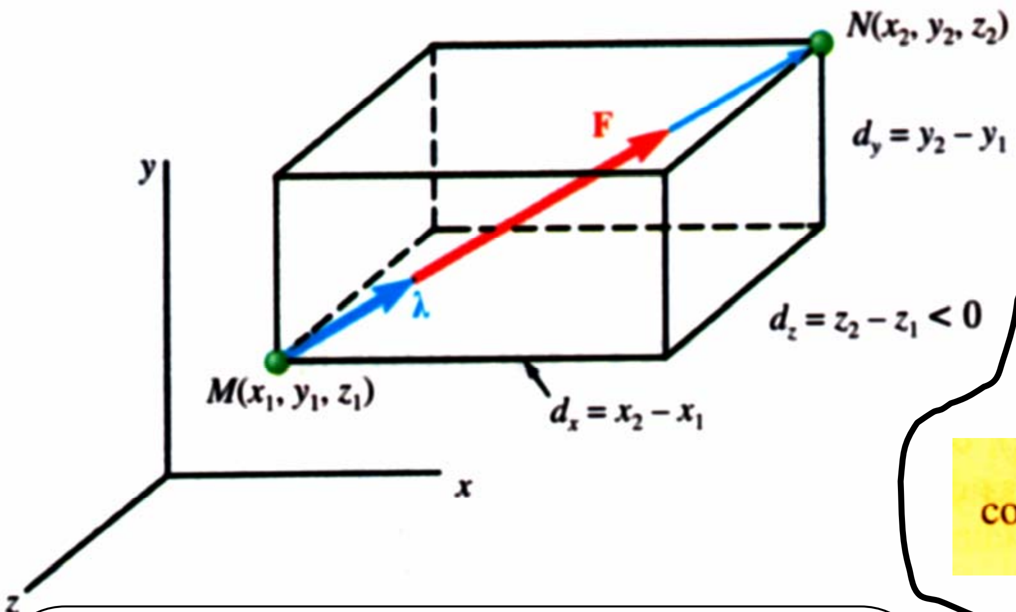
$$\lambda_x^2 + \lambda_y^2 + \lambda_z^2 = 1$$

$$\cos^2\theta_x + \cos^2\theta_y + \cos^2\theta_z = 1$$

$$\cos\theta_x = \frac{F_x}{F} \qquad \cos\theta_y = \frac{F_y}{F} \qquad \cos\theta_z = \frac{F_z}{F}$$


z
A
u
r
B
y
x

2.13 Fuerza definida por su módulo y 2 puntos de su recta soporte



$$\boxed{\boldsymbol{\lambda} = \frac{\overrightarrow{MN}}{MN} = \frac{1}{d}(d_x\mathbf{i} + d_y\mathbf{j} + d_z\mathbf{k})}$$

$$\overrightarrow{MN} = d_x\mathbf{i} + d_y\mathbf{j} + d_z\mathbf{k}$$

$$d_x = x_2 - x_1 \qquad d_y = y_2 - y_1 \qquad d_z = z_2 - z_1$$

$$d = \sqrt{d_x^2 + d_y^2 + d_z^2}$$

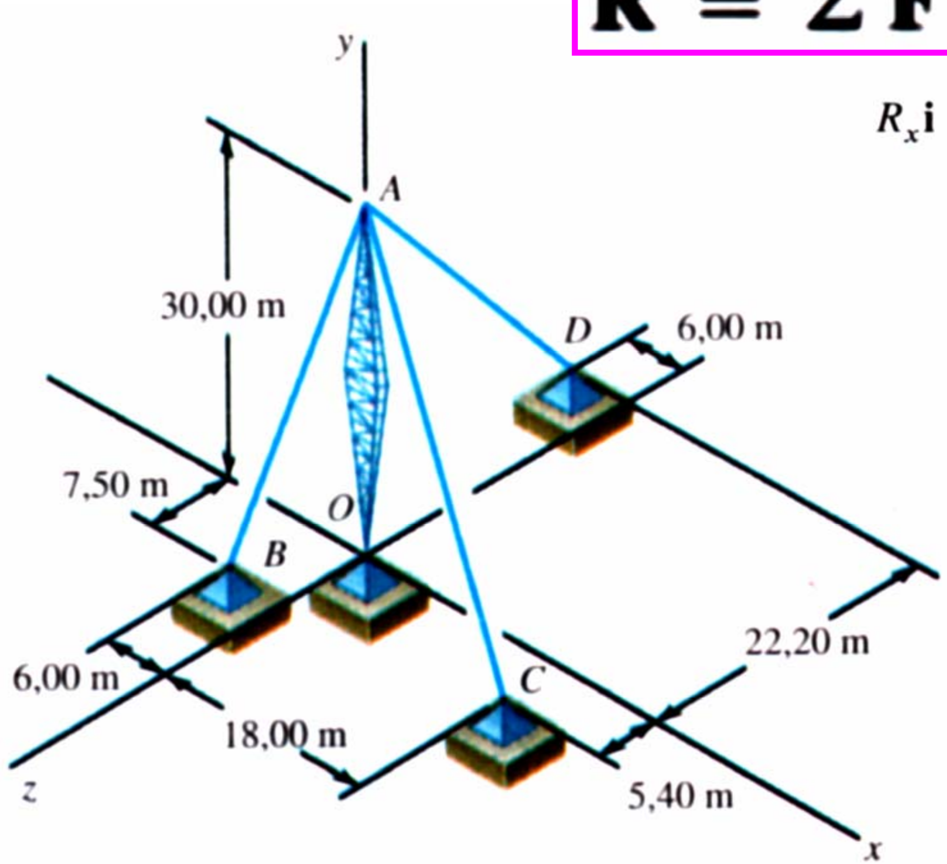
$$\boxed{\mathbf{F} = F\boldsymbol{\lambda} = \frac{F}{d}(d_x\mathbf{i} + d_y\mathbf{j} + d_z\mathbf{k})}$$

$$F_x = \frac{Fd_x}{d} \qquad F_y = \frac{Fd_y}{d} \qquad F_z = \frac{Fd_z}{d}$$

$$\cos\theta_x = \frac{d_x}{d} \qquad \cos\theta_y = \frac{d_y}{d} \qquad \cos\theta_z = \frac{d_z}{d}$$

2.14 Suma de Fuerzas concurrentes en el espacio

$$\boxed{\mathbf{R} = \Sigma \mathbf{F}}$$



$$R_x\mathbf{i} + R_y\mathbf{j} + R_z\mathbf{k} = \Sigma(F_x\mathbf{i} + F_y\mathbf{j} + F_z\mathbf{k})$$
$$= (\Sigma F_x)\mathbf{i} + (\Sigma F_y)\mathbf{j} + (\Sigma F_z)\mathbf{k}$$

$$R_x = \Sigma F_x \qquad R_y = \Sigma F_y \qquad R_z = \Sigma F_z$$

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2 + R_z^2}$$

$$\cos\theta_x = \frac{R_x}{R} \qquad \cos\theta_y = \frac{R_y}{R} \qquad \cos\theta_z = \frac{R_z}{R}$$

2. ESTATICA DE LAS PARTICULAS

Problemas

Beer 6 ed.

2.71. Hallar (*a*) las componentes *x*, *y* y *z* desde la fuerza de 600 N, (*b*) los ángulos θ_x, θ_y y θ_z que forma la fuerza con los ejes coordenados.

2.72. Hallar (*a*) las componentes *x*, *y* y *z* de la fuerza de 450 N, (*b*) los ángulos θ_x, θ_y y θ_z que forma la fuerza con los ejes coordenados.

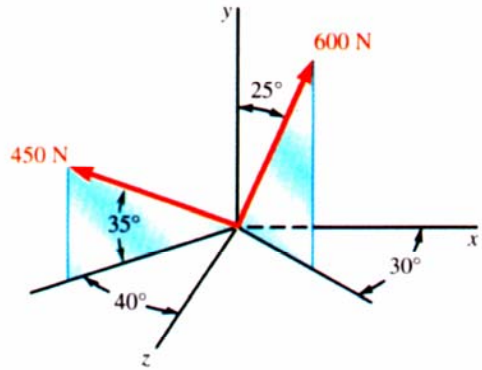


Fig. P2.71 y P2.72

2.73. El extremo del cable coaxial *AE* está sujeto al poste *AB*, el cual está afianzado mediante los vientos de alambre *AC* y *AD*. Sabiendo que la tensión en el alambre *AC* es de 600 N, hallar (*a*) las componentes de la fuerza ejercida por ese alambre sobre el poste, (*b*) los ángulos θ_x, θ_y y θ_z que forma la fuerza con los ejes coordenados.

2.74. El extremo del cable coaxial *AE* está sujeto al poste *AB*, el cual está afianzado mediante los vientos de alambre *AC* y *AD*. Sabiendo que la tensión en el alambre *AD* es de 425 N, hallar (*a*) las componentes de la fuerza ejercida por ese alambre sobre el poste, (*b*) los ángulos θ_x, θ_y y θ_z que forma la fuerza con los ejes coordenados.

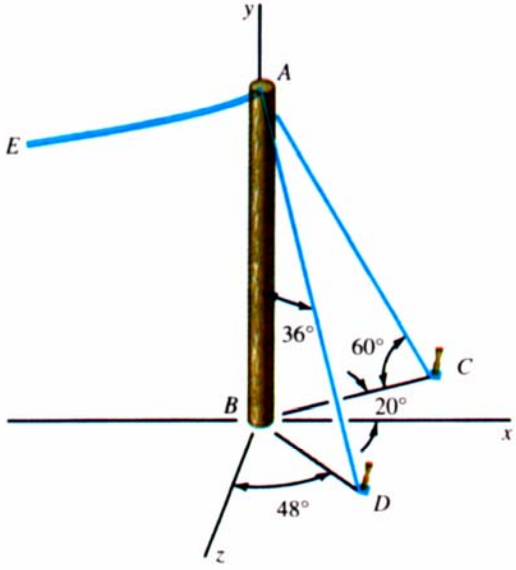


Fig. 2.73 y P2.74

2.75. Una placa circular horizontal cuelga como se muestra de tres alambres sujetos en *D* a un soporte y que forman ángulos de 30° con la vertical. Sabiendo que la componente *x* de la fuerza ejercida sobre la placa por el alambre *AD* vale 110,3 N, hallar (*a*) la tensión en el alambre *AD*, (*b*) los ángulos θ_x, θ_y y θ_z que forma la fuerza ejercida en *A* con los ejes coordenados.

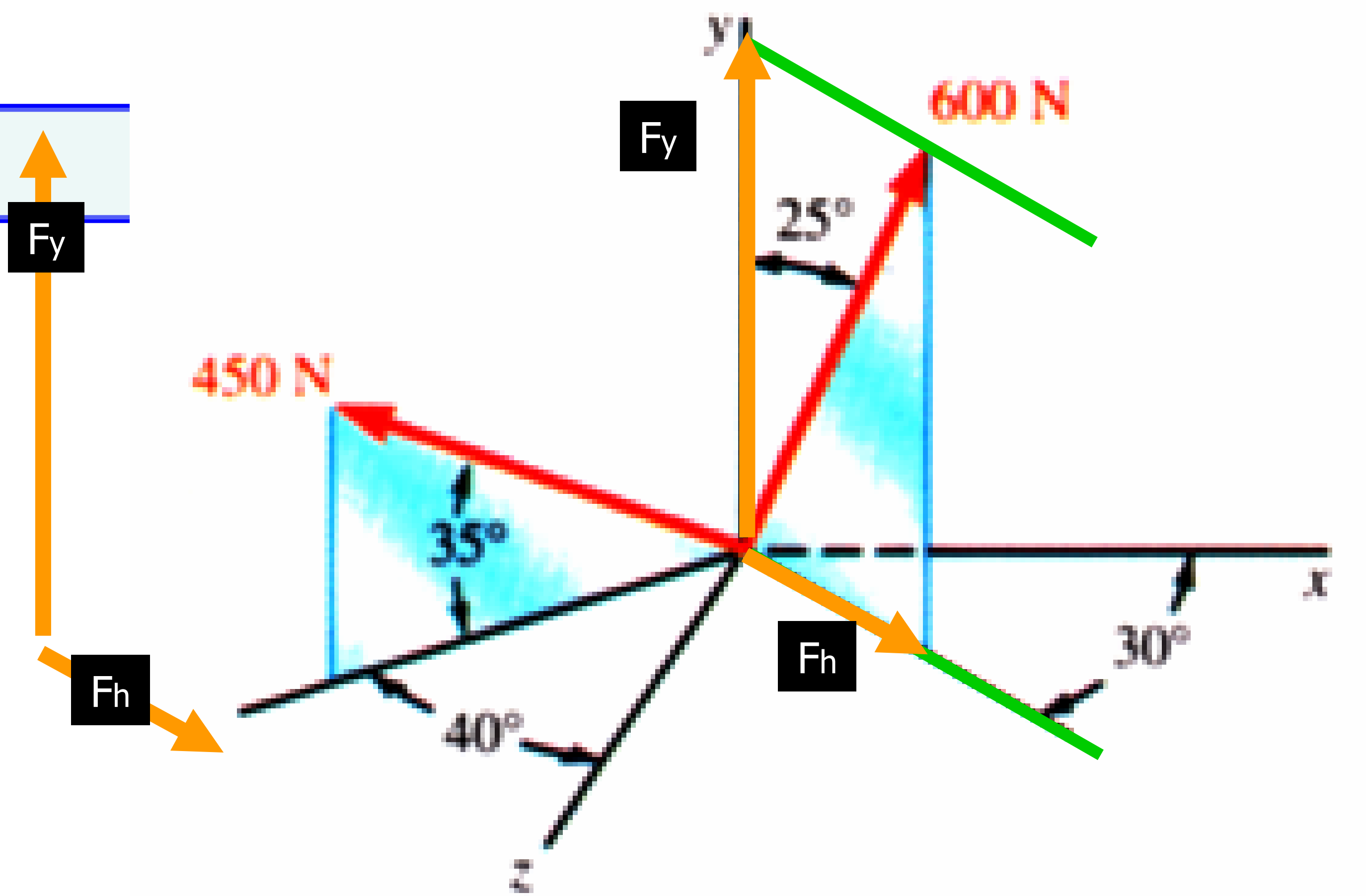
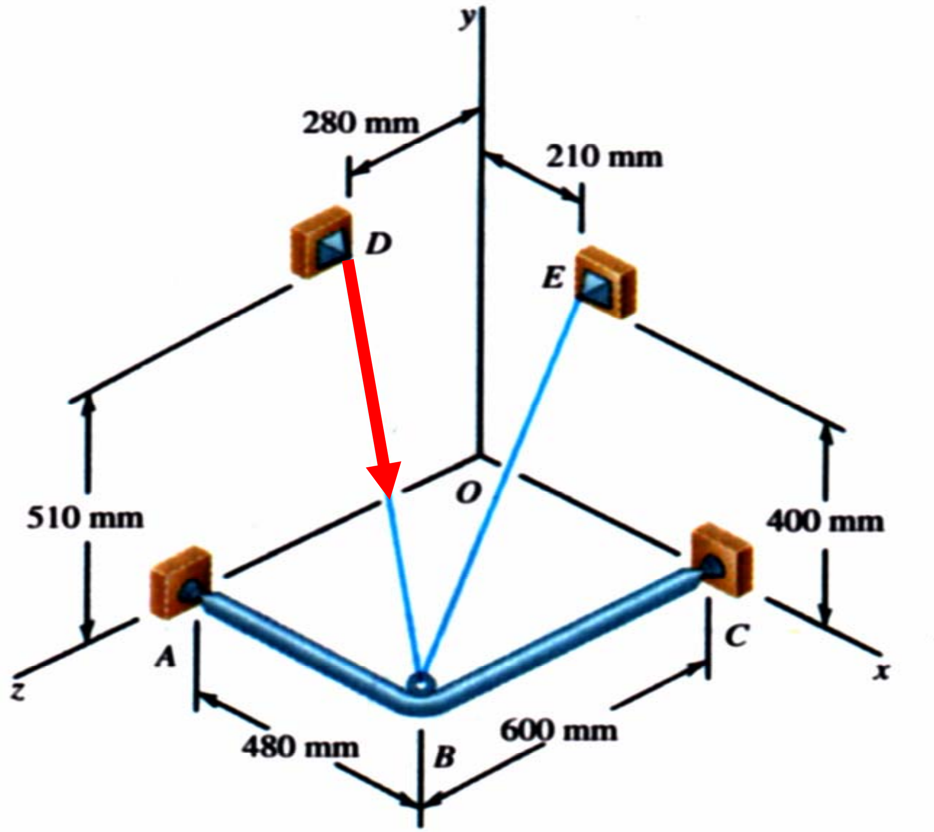


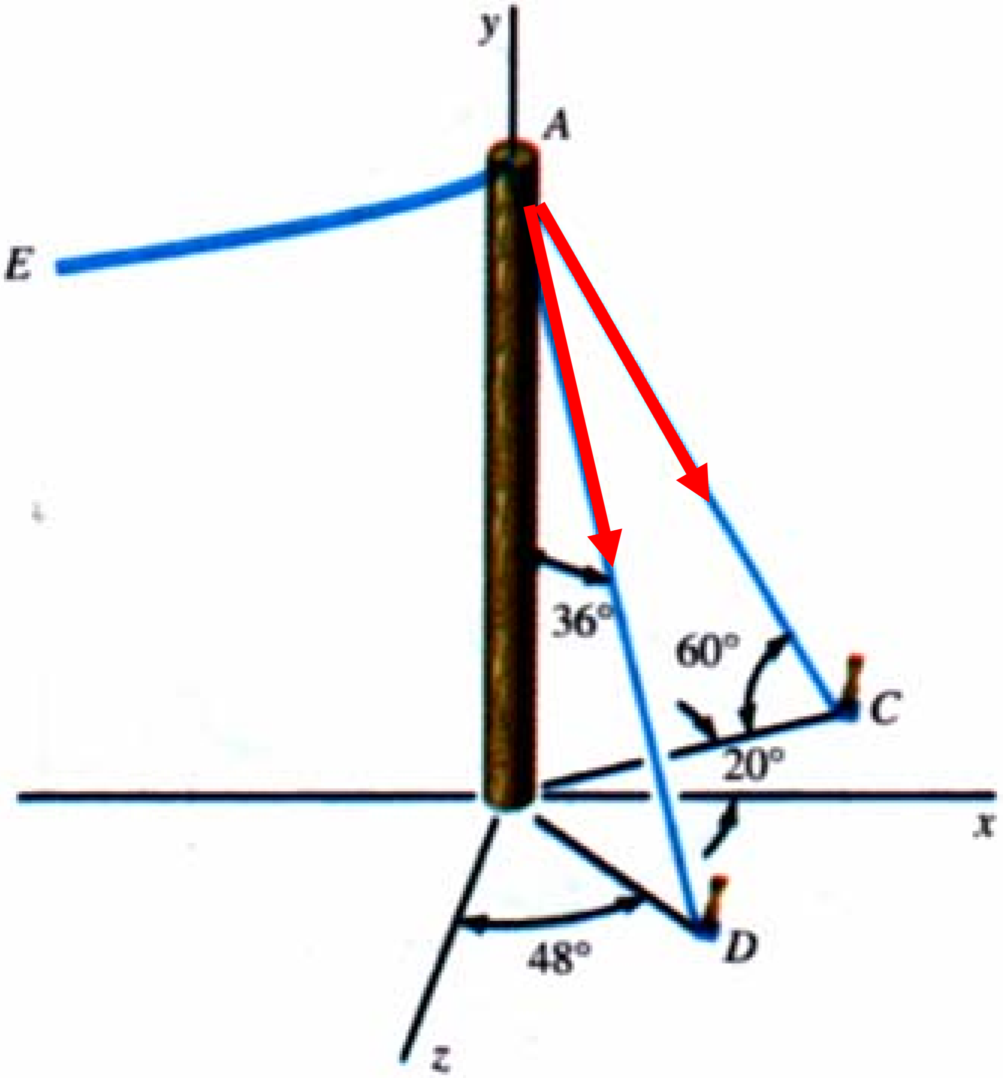
Fig. P2.71 y P2.72

2.71. Hallar (a) las componentes *x, y,* y *z* de la fuerza de **600 N**, (b) los ángulos θx , θy y θz que forma la fuerza con los ejes coordenados. ***[Beer, 6 edición]***

2.72. Hallar (a) las componentes *x, y,* y *z* de la fuerza de **450 N**, (b) los ángulos θx , θy y θz que forma la fuerza con los ejes coordenados. ***[Beer, 6 edición]***

2.89. Un bastidor *ABC* está soportado en parte por el cable *DBE* que pasa por un aro no rugoso *B*. Sabiendo que la tensión en el cable es de 385 N, hallar las componentes de la fuerza ejercida por el cable en el soporte *D*.





2.96. El extremo del cable coaxial *AE* está sujeto al poste *AB*, el cual está afianzado mediante los vientos de alambre *AC* y *AD*. Sabiendo que la tensión en *AC* es de **750 N** y que la resultante de las fuerzas ejercidas en *A* por los alambres *AC* y *AD* <u>debe estar contenida en el plano ***xy***</u>, hallar ***(a)*** la tensión en *AD*, ***(b)*** el módulo y la dirección de la resultante de las dos fuerzas.

2. ESTATICA DE LAS PARTICULAS

Problemas

Beer 6 ed.

2.96. El extremo del cable coaxial *AE* está sujeto al poste *AB*, el cual está afianzado mediante los vientos de alambre *AC* y *AD*. Sabiendo que la tensión en *AC* es de 750 N y que la resultante de las fuerzas ejercidas en *A* por los alambres *AC* y *AD* debe estar contenida en el plano *xy*, hallar (*a*) la tensión en *AD*, (*b*) el módulo y la dirección de la resultante de las dos fuerzas.

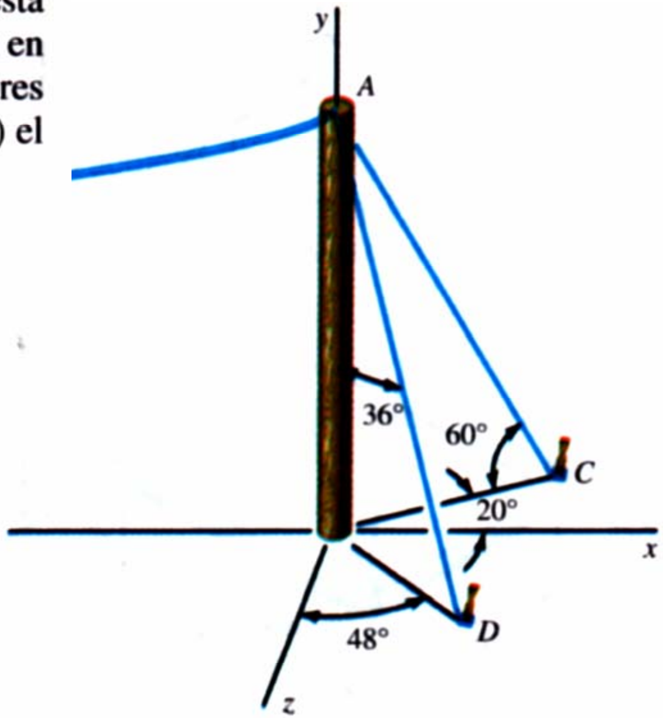
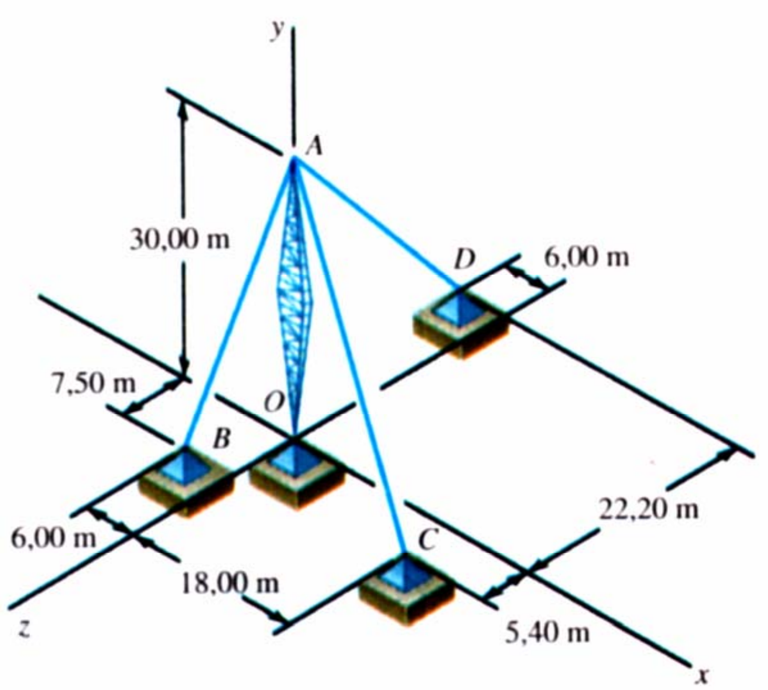


Fig. P2.96 y P2.97

2.97. El extremo del cable coaxial *AE* está sujeto al poste *AB*, el cual está afianzado mediante los vientos de alambre *AC* y *AD*. Sabiendo que la tensión en *AD* es de 625 N y que la resultante de las fuerzas ejercidas en *A* por los alambres *AC* y *AD* debe estar contenida en el plano *xy*, hallar (*a*) la tensión en *AC*, (*b*) el módulo y la dirección de la resultante de las dos fuerzas.

2.15 Equilibrio de una partícula en el espacio



$$\mathbf{R} = \Sigma \mathbf{F} = 0$$

Tres ecuaciones!!!
Tres incógnitas !!

$$\Sigma F_x = 0 \qquad \Sigma F_y = 0 \qquad \Sigma F_z = 0$$

2. ESTATICA DE LAS PARTICULAS

Problemas Beer 6 ed.

2.113. Una torre de antena está sujeta por tres vientos de alambre asegurados en *A* mediante un pasador y anclados mediante pernos en *B*, *C* y *D*. Sabiendo que la torre ejerce una fuerza vertical ascendente de 9000 N sobre el pasador *A*, hallar la tensión en cada cable.

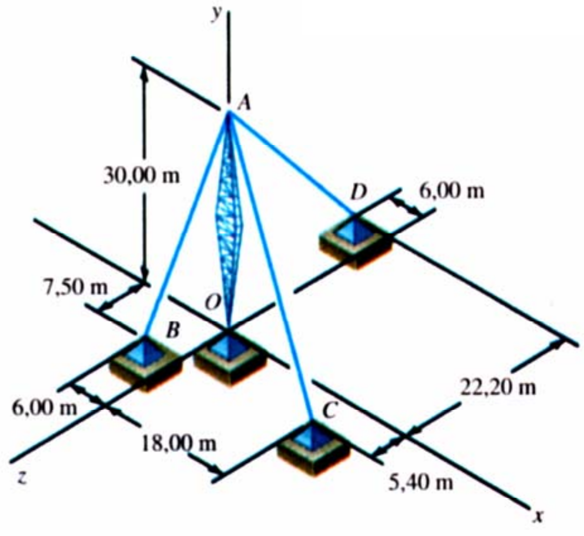


Fig. P2.113

2.114. Una placa circular que pesa 300 N cuelga como se muestra de tres alambres sujetos al soporte *D* y que forman ángulos de 30° con la vertical. Hallar la tensión en cada alambre.

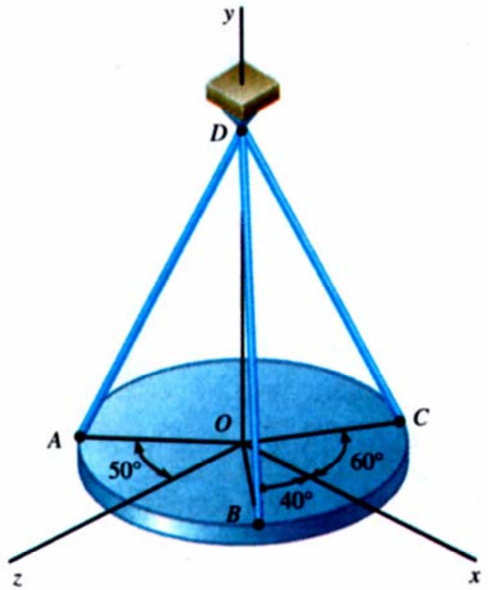
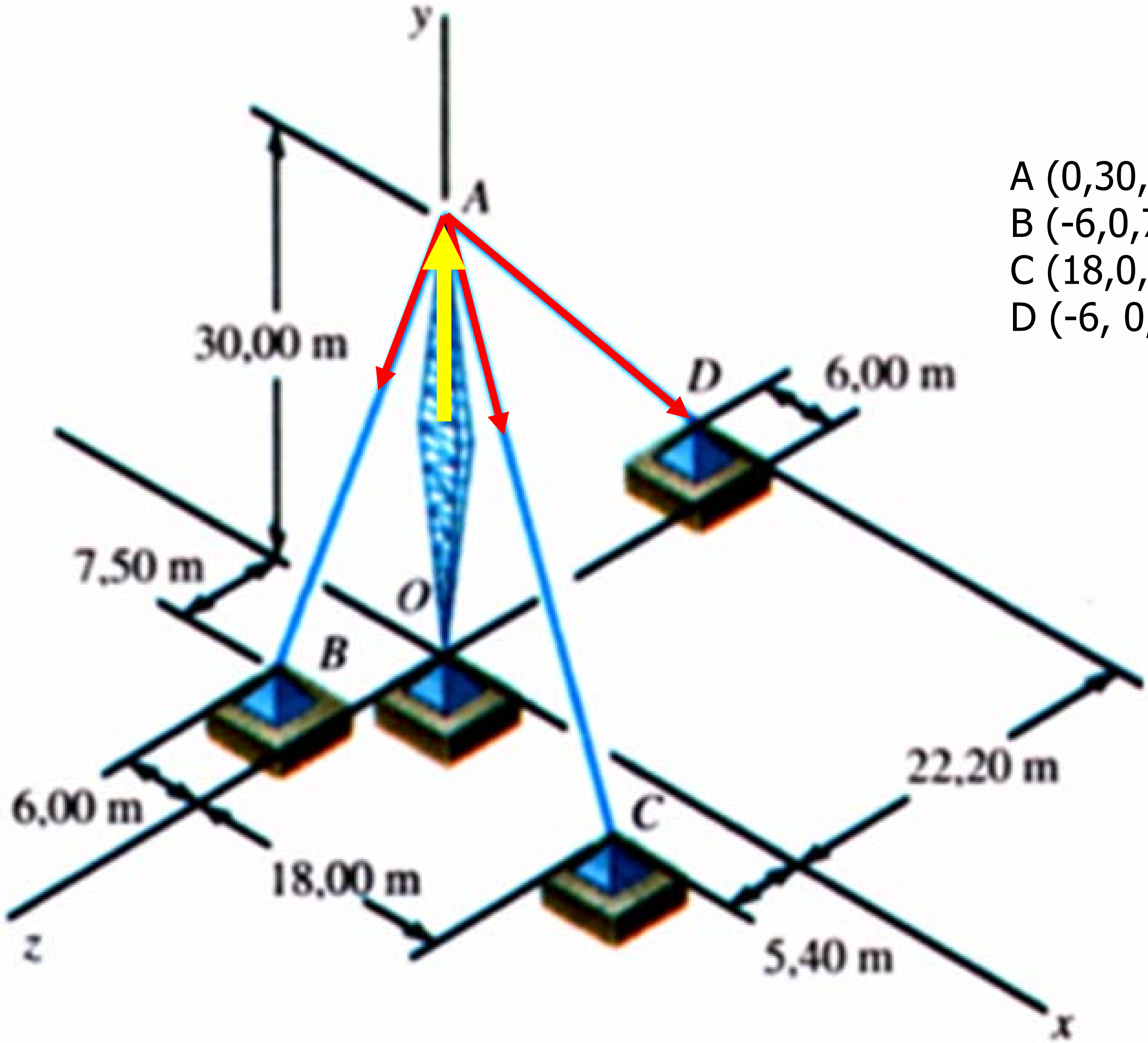
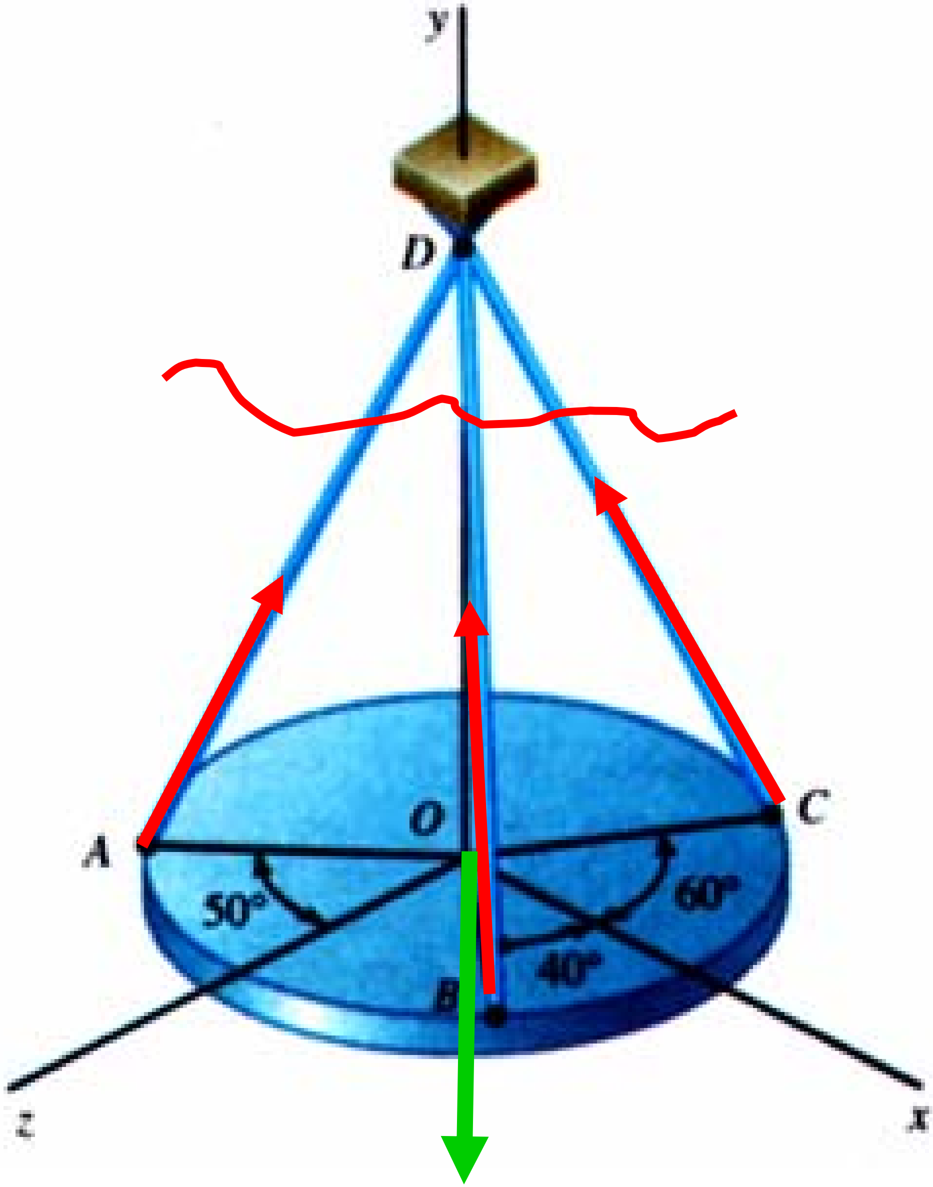


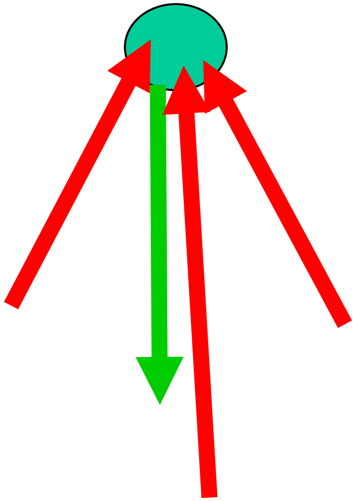
Fig. P2.114



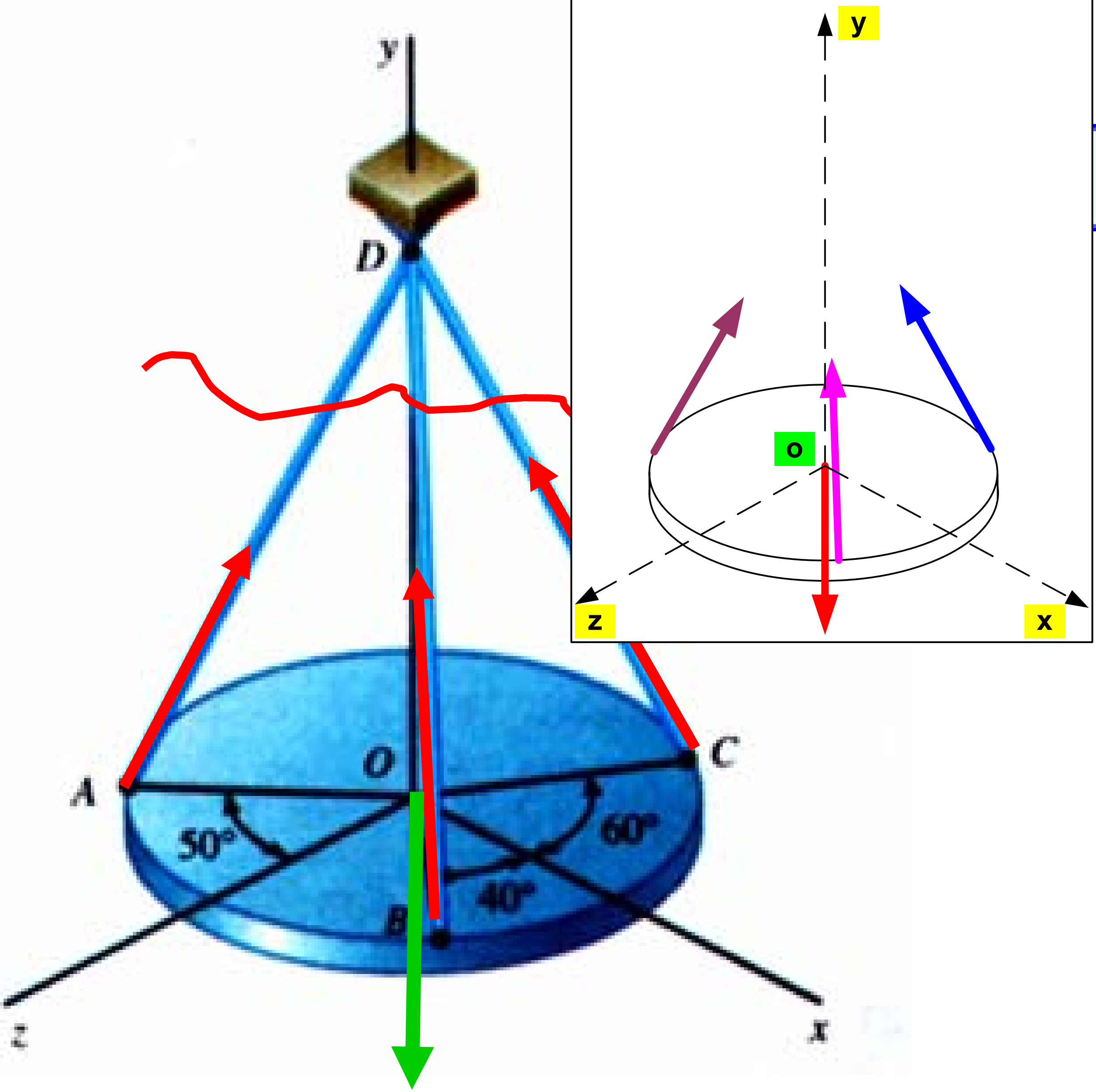
A (0,30,0)
B (-6,0,7.5)
C (18,0,5.4)
D (-6, 0,-22.2)

2.113. Una torre de antena está sujeta por tres vientos de alambre asegurados en *A* mediante un pasador y anclados mediante pernos en *B*, *C* y *D*. Sabiendo que la torre ejerce una fuerza vertical ascendente de **9000 N** sobre el pasador *A*, hallar la tensión en cada cable.

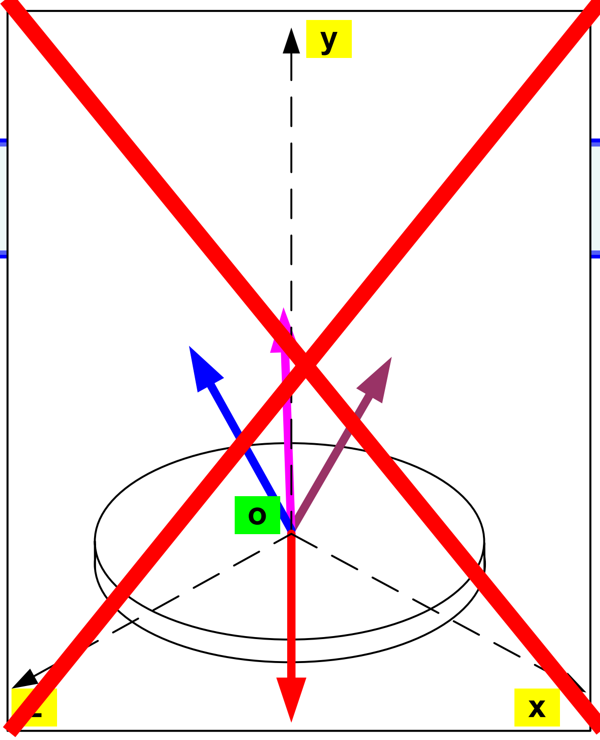




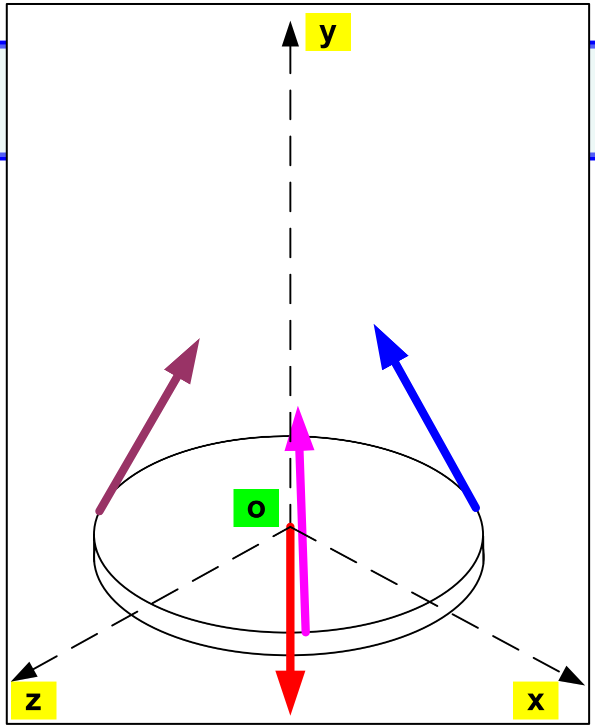
2.114. Una placa circular que pesa **300 N**, cuelga como se muestra, de tres alambres sujetos al soporte *D* y que forman ángulos de *30º* con la vertical. Hallar la tensión en cada alambre.

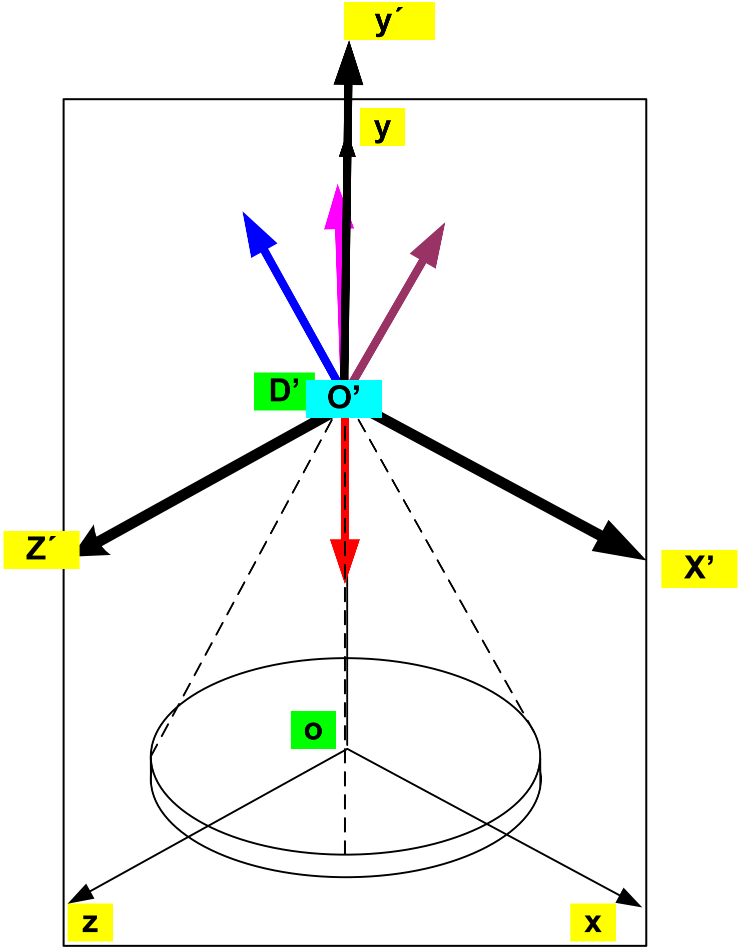


y
D
O
A
C
50°
60°
40°
B
z
x
y
o
z
x



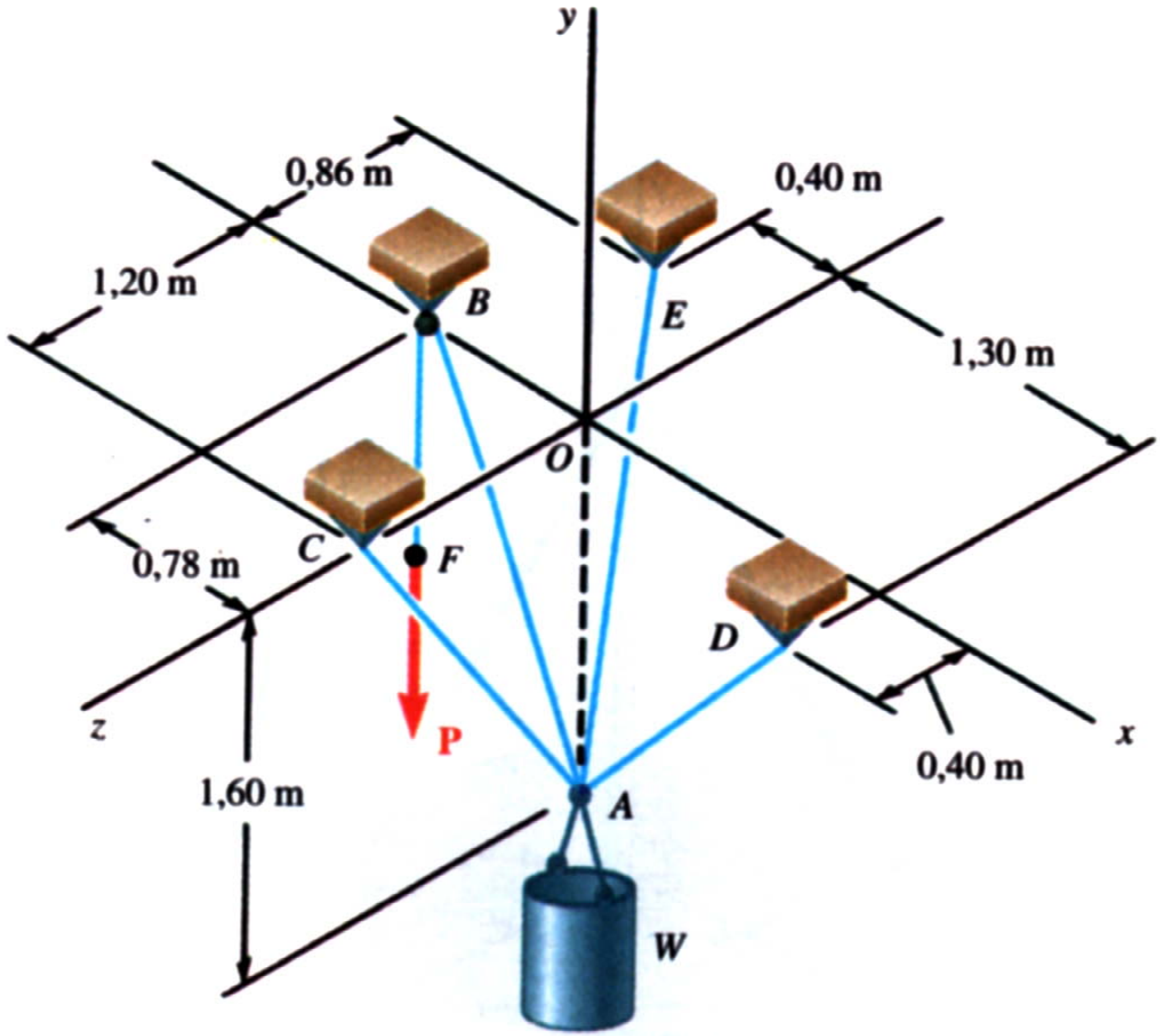
y
o
x


y
o
z
x


y´
y
D’
O’
Z´
X’
o
z
x

Problema 2.121

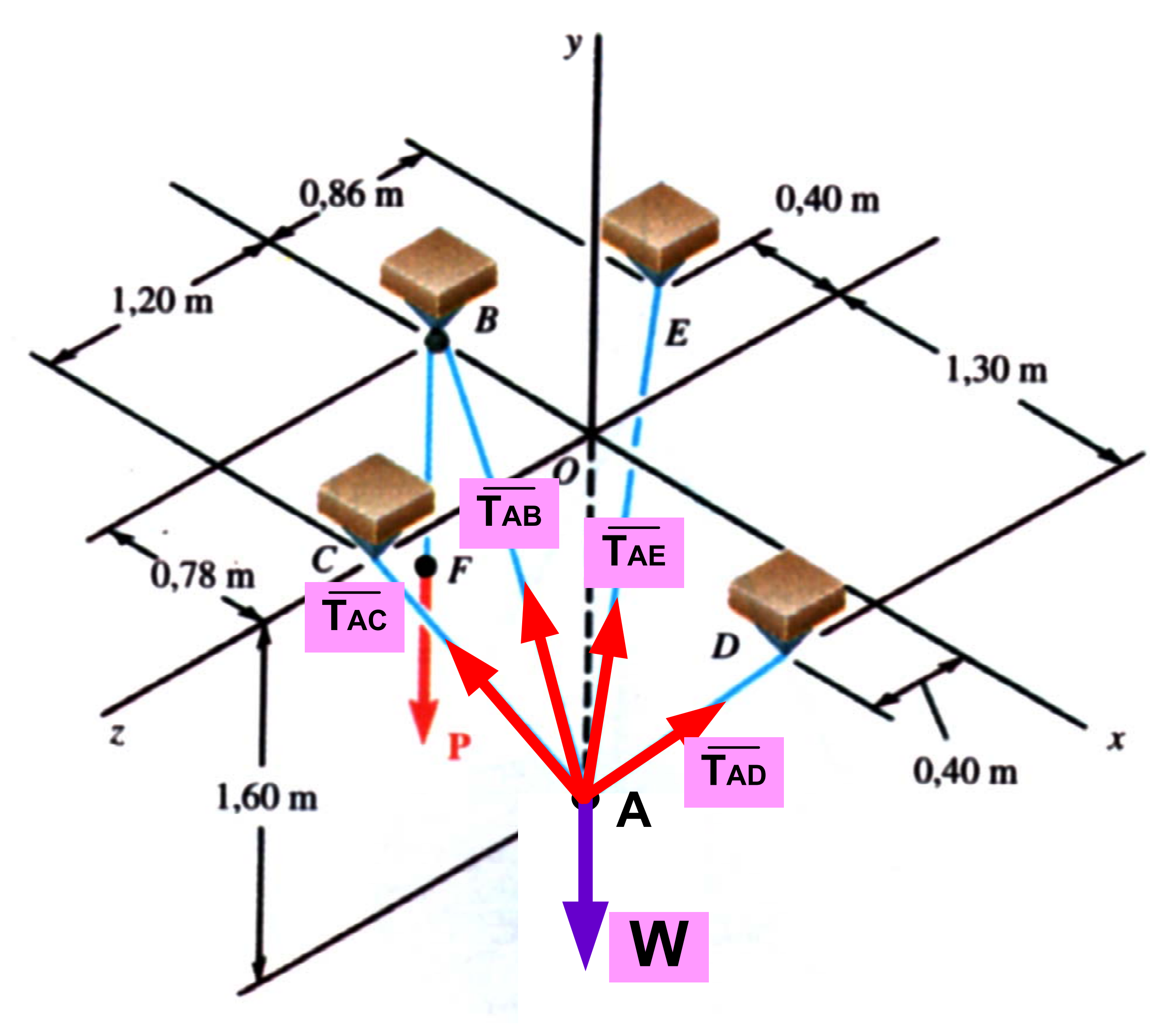
Beer 6 ed.



Un recipiente de peso **W** está suspendido del anillo **A**, al que están sujetos los cables ***AC*** y ***AE***. Una fuerza **P** está aplicada al extremo ***F*** de un tercer cable que pasa por una polea **B** y por el anillo **A** y que está sujeto al soporte **D**. Sabiendo que **W=1000 N**,...

→ ….. hallar el módulo de **P**.

(INDICACIÓN: La tensión es la misma a lo largo del cable ***FBAD***)

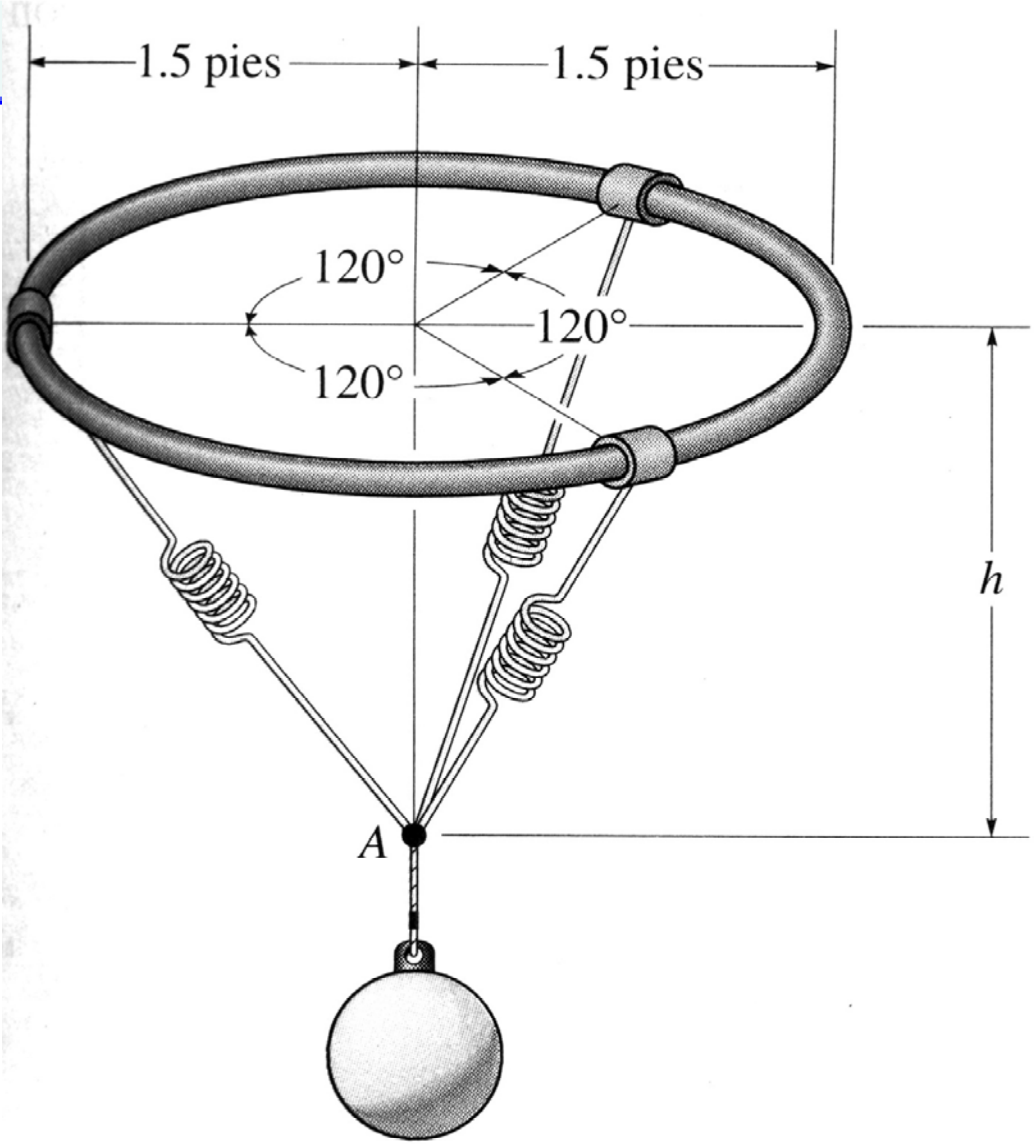


Problemas

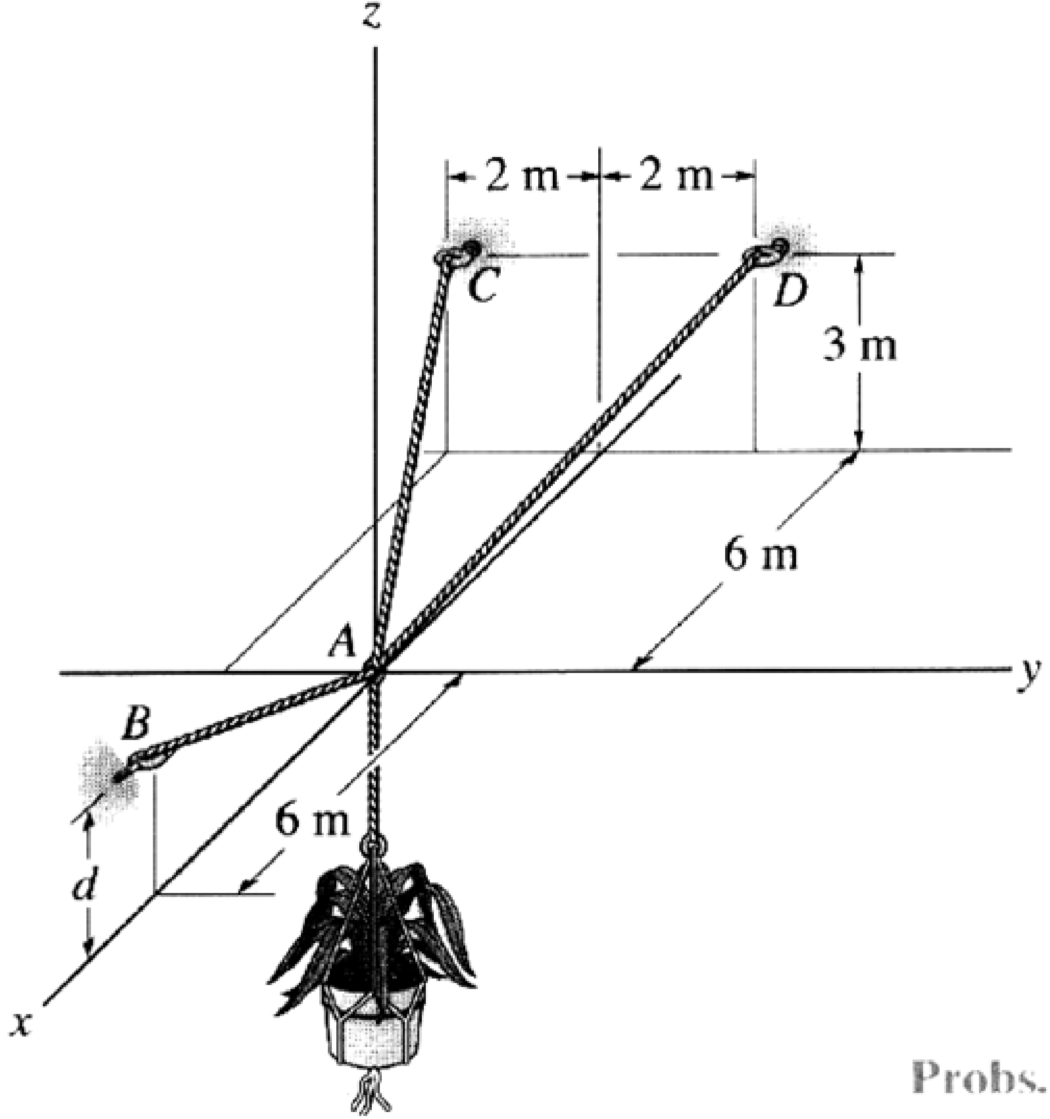
Beer 6 ed.

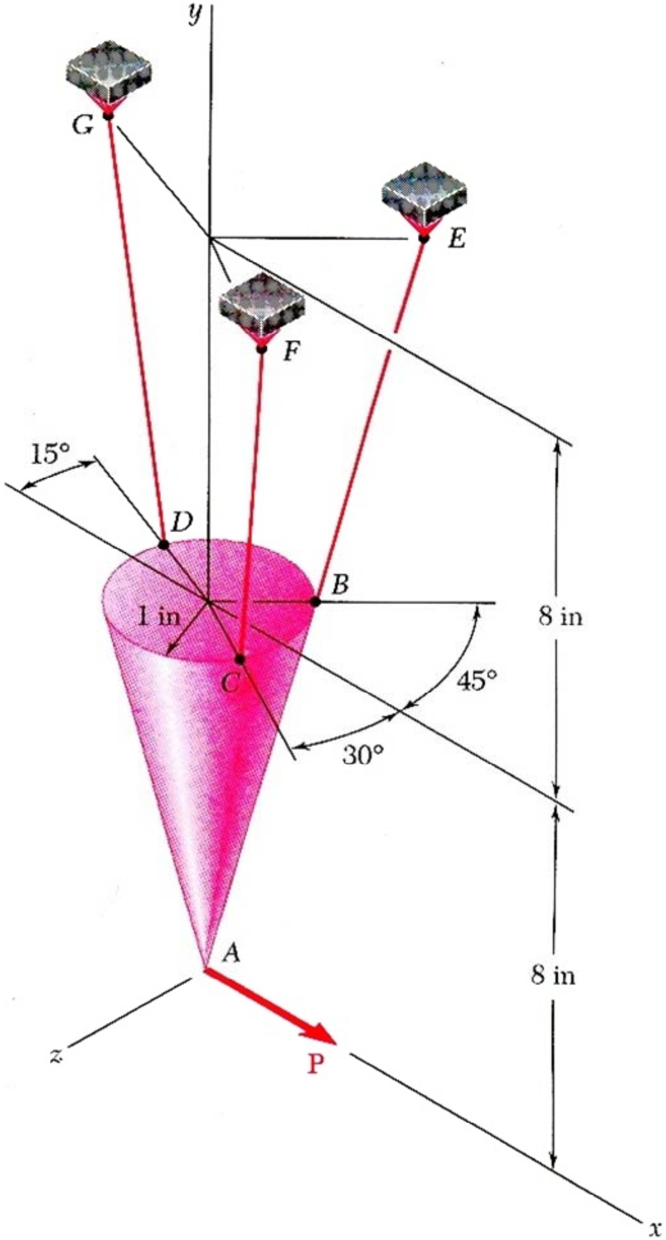
Diagrama de partícula libre en anillo A

La bola de **80 lbf.** está suspendida del anillo horizontal usando ***tres resortes***, cada resorte tiene una *longitud no alargada* de **1.5 pies** y constante de rigidez (**K**) de **50 lbf./pie**.
DETERMINE la distancia vertical **h** del anillo hasta el punto A por equilibrio.



Determine la altura **d** del cable *AB* de manera que la fuerza en los cables *AD* y *AC* tenga la mitad del valor de la fuerza presente en el cable *AB*. ¿Cuál es la fuerza (vectorial) presente en cada cable para este caso?. La maceta (matera) tiene una masa de **50 kg**.





Una fuerza **P** se aplica sobre un cono uniforme como se muestra en la figura, el cono está sostenido por tres cuerdas cuyas líneas de acción pasan a través del vértice **A**. Si el cono pesa **16 lb.**, *determine el **rango** de valores de **P** para los cuales la cuerda **CF** está tirante*.