UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

PUNO

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y SISTEMAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

– FÍSICA 1 –

EJERCICIOS RESUELTOS SOBRE

ESTÁTICA

Grupo A

DOCENTE:

Dr. Carlos Carcausto Quispe

SEGUNDO SEMESTRE

2024-2

ESTÁTICA

PROBLEMA:

Determine el torque de la fuerza de 50 kg respecto a los puntos A, B y C de la figura.

SOLUCIÓN:

>>> Usamos la fórmula de torque:

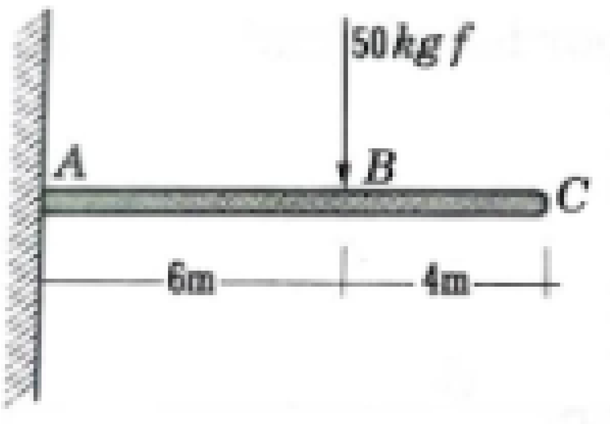
$$t = r \times F$$

>>> Donde:

$$ta = 6\hat{\imath} \times (-50\hat{\jmath}) = -300k.kgfm$$

$$tb = 0$$

$$tc = (-4\hat{\imath})(-50\hat{\jmath}) = 200k.kgfm$$



#2 – ARELA APAZA DARIO JOSE

ESTÁTICA

PROBLEMA:

Una viga horizontal de longitud L= 8m está apoyada en sus extremos y soporta una **carga distribuida no uniforme** a lo largo de su longitud, representada por la función de carga $w(x) = 2x\frac{N}{m}$, donde x es la distancia medida desde el extremo izquierdo de la viga. Encuentra el **momento total** en el punto medio de la viga debido a esta carga distribuida.

SOLUCIÓN:

>>> Donde:

$$dM = x.w(x)dx$$

>>> Luego:

$$dM = x.2xdx$$

$$dM = 2x^2dx$$

$$M = \int_0^4 2x^2dx$$

$$M = 2\int_0^4 x^2dx$$

$$M = 2\left(\frac{x^3}{3}\Big|\frac{4}{0}\right)$$

$$M = 2\left(\frac{4^3}{3} - \frac{0^3}{3}\right)$$

$$M = 2\left(\frac{64}{3}\right)$$

$$M = \frac{128}{3}Nm$$

$$M = 42.67\ Nm$$

#3 – ARISACA TORRES MARK GREGORY

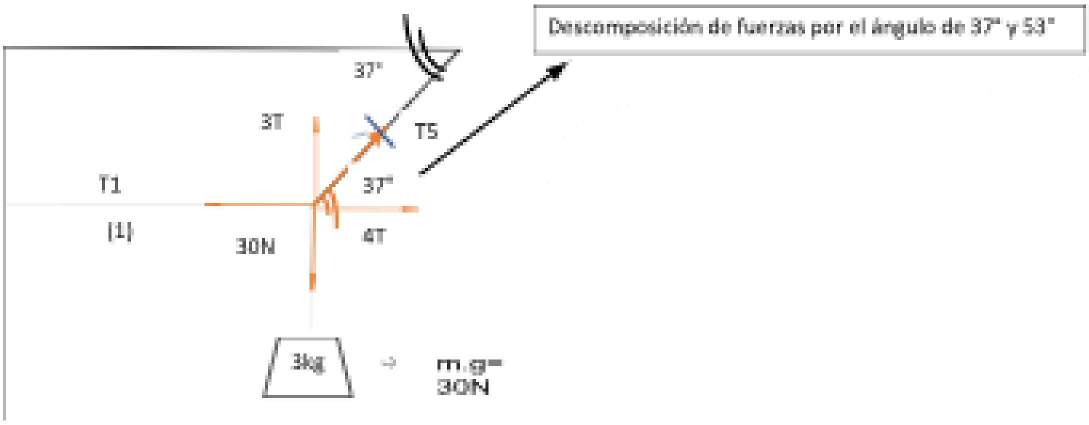
ESTÁTICA

PROBLEMA:

Determine el módulo de la tensión en la cuerda (1).

Sistema en equilibrio.

SOLUCIÓN:



>>> Donde:

$$\sum(\uparrow) = \sum(\downarrow)$$
$$3T = 30$$
$$T = 10$$

>>> Luego:

$$\sum(\rightarrow) = \sum(\leftarrow)$$
$$4T = T1$$
$$4(10) = T1$$
$$\boxed{40 = T1}$$

<= Resultado

#4 – BENAVENTE LEON SHAIN JERSON

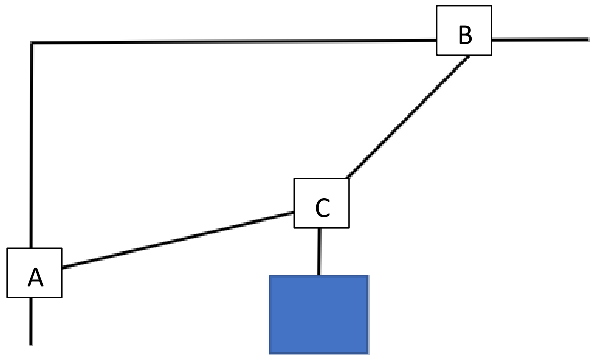
ESTÁTICA

PROBLEMA:

En el punto C se amarran dos cables como en la figura mostrada. Calcular la tensión en los cables AC y BC. $(g = 9.81\ m/s2)$

SOLUCIÓN:

>>> En equilibrio:



$$\sum F_x = 0$$

$$\sum F_x = 0$$

>>> Despejando BC:

$$BC = \frac{AC.coscos\ 15^{\circ}}{coscos\ 75^{\circ}}$$

>>> Reemplazando BC:

$$\frac{AC.coscos\ 15^{\circ}}{coscos\ 75^{\circ}}.\ 75^{\circ} - AC.\ 15^{\circ} = 1962N$$

$$AC\left[\cos cos\ 15^{\circ}.\tan tan\ 75^{\circ} - 15^{\circ}\ \right] = 1962N$$

$$AC = \frac{1962N}{coscos\ 15^{\circ}.tantan\ 75^{\circ} - 15^{\circ}}$$

$$AC = 586,36N$$

>>> Reemplazando AC en la ecuación que obtuvimos al inicio:

$$BC = \frac{586,36N.coscos\ 15^{\circ}}{coscos\ 75^{\circ}}$$

$$BC = 2188,32N$$

#5 – BENITO CHAMBI MIGUEL ANGEL

ESTÁTICA

PROBLEMA:

Un cable de longitud L forma un ángulo θ con la horizontal y sostiene una carga puntual P en su extremo. Determina la tensión T en el cable y las componentes de la fuerza en la dirección horizontal y vertical.

L=10 m P=500 N θ=30°

SOLUCIÓN:

>>> Donde:

$$T_y = T \sin sin\, (\theta)$$

$$T_x = T \cos cos\, (\theta)$$

$$T_y = P$$

$$T_x = 0$$

>>> Luego:

$$T \sin sin\, (\theta) = P$$

$$T \sin sin\, (30°) = 500\, N$$

$$T.\frac{1}{2} = 500\, N$$

$$T = 1000\, N$$

$$T_y = T \sin sin\, (30°) = 1000\, N\,.\frac{1}{2} = 500\, N$$

$$T_x = T cos(30°) = 1000\, N\,.\frac{\sqrt{3}}{2} = 866\, N$$

>>> Entonces tenemos:

$$Tensión\ en\ el\ cable\ T = 1000\, N$$

$$Componente\ vertical\ T_y = 500\, N$$

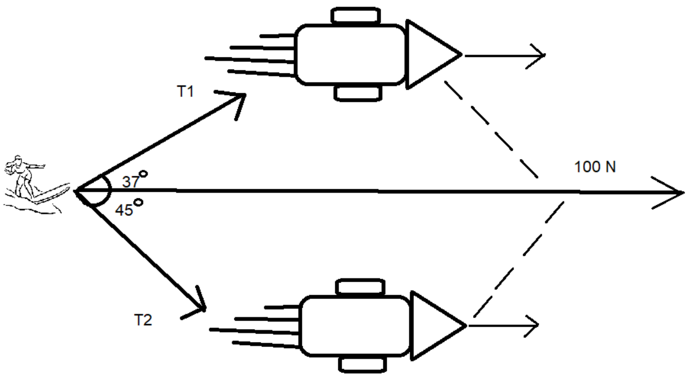
$$Componente\ Horizontal\ T_x = 866\, N$$

#7 – CAUNA ANQUISE CRISTIAN ERICK

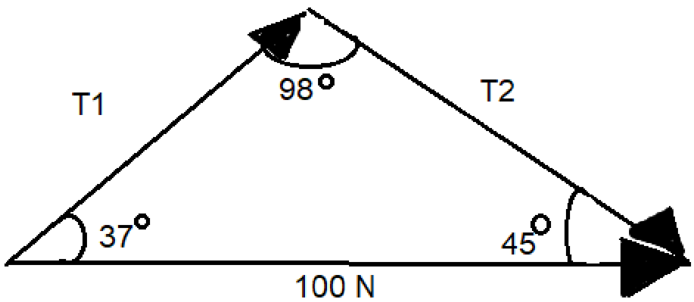
ESTÁTICA

PROBLEMA:

Una persona es arrastrada por dos botes. Si la fuerza resultante es de 100 N, dirigida a lo largo del movimiento de la persona. Hallar la tensión para cuerda, según la figura.



SOLUCIÓN:



$$Usando\ ley\ de\ Senos = \frac{T_1}{sen45°} = \frac{T_2}{sen37°} = \frac{100N}{sen98°}$$

$$T_1 = \frac{sen45° \times 100N}{sen98°} = 71.4N, T_2 = \frac{sen37° \times 100N}{sen98°} = 60.7N$$

#8 – CCAPA ANCCO GIAMPIER LITMAR

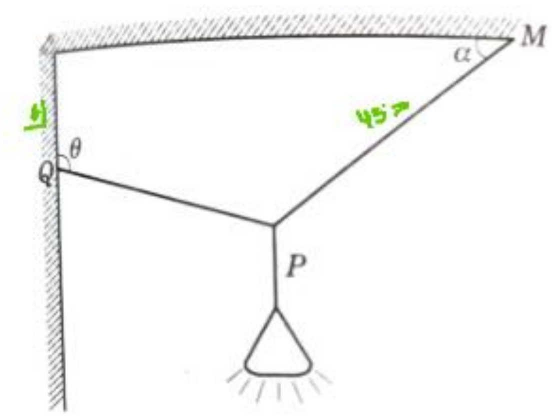
ESTÁTICA

PROBLEMA:

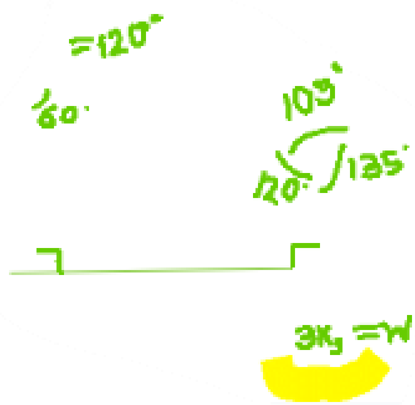
Hallar las tensiones en las cuerdas que sujetan la lampara. Si α=45° y θ=120°. Y el peso de la lampara es 3 kg. Desprecie el peso de las cuerdas.

SOLUCIÓN:

>>> Aplicamos Ley de Senos:



>>> Entonces:



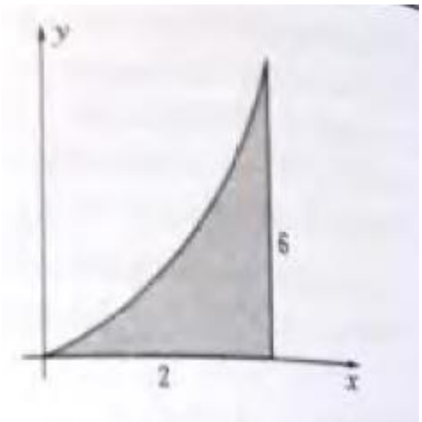
$$\frac{|\vec{w}|}{sen105°} = \frac{T_1}{sen120°} = \frac{T_2}{sen135°}$$

#10 – CHECMA MONTALVO JESÚS VIDAL

ESTÁTICA

PROBLEMA:

Hallar el centro de masa de la figura indicada:



$$y = \frac{3}{4}x^3$$

SOLUCIÓN:

Sea $C_M = (X_M, Y_M)$

Y $X_M = \frac{1}{A}\int x\, dA$; $Y_M = \frac{1}{A}\int y\, dA$

>>> Calcularemos A, el área de la figura:

$$A = \int_0^2 \frac{3}{4}x^3 dx$$

$$A = \frac{3}{4}\int_0^2 x^3 dx$$

$$A = \frac{3}{4}\left(\frac{(2)^4}{4} - \frac{(0)^4}{4}\right)$$

$$A = 3$$

>>> Ahora calculemos las coordenadas del centro de masa:

$$X_M = \frac{1}{3}\int_0^2 x\, dA$$

$$X_M = \frac{1}{3}\int_0^2 x\, y\, dx$$

$$X_M = \frac{1}{3}\int_0^2 x\, \frac{3}{4}x^3\, dx$$

$$X_M = (\frac{1}{3})\frac{3}{4}\int_0^2 x^4\, dx$$

$$X_M = \frac{1}{4}\left(\frac{(2)^5}{5} - \frac{(0)^5}{5}\right)$$

$$X_M = \frac{32}{20} = \frac{8}{5} = 1.6$$

$$Y_M = \frac{1}{3}\int_0^6 y\, dA$$

$$Y_M = \frac{1}{3}\int_0^6 y\,(2 - x)dy$$

>>> Entonces:

Sea $y = \frac{3}{4}x^3$, $x = \sqrt[3]{\frac{4}{3}y}$

$$Y_M = \frac{1}{3}\int_0^6 y\left(2 - \sqrt[3]{\frac{4}{3}y}\right)dy$$

$$Y_M = \frac{1}{3}\int_0^6 2y - y\sqrt[3]{\frac{4}{3}y}\,dy$$

$$Y_M = \frac{1}{3}(\int_0^6 2y\,dy - \int_0^6 y\sqrt[3]{\frac{4}{3}y}\,dy)$$

$$Y_M = \frac{1}{3}((6^2 - 0^2) - \sqrt[3]{\frac{4}{3}}\int_0^6 y^{\frac{4}{3}}\,dy)$$

$$Y_M = \frac{1}{3}((6^2 - 0^2) - \sqrt[3]{\frac{4}{3}}(\frac{3\cdot 6^{\frac{7}{3}}}{7} - \frac{3\cdot 0^{\frac{7}{3}}}{7})$$

$$Y_M = \frac{1}{3}((6^2) - \sqrt[3]{\frac{4}{3}}\left(\frac{3}{7}\right)\cdot 6^{\frac{7}{3}})$$

$$Y_M = 12 - \frac{1}{3}\frac{3}{7}\frac{\sqrt[3]{2}^2\sqrt[3]{3}^7\sqrt[3]{2}^7}{\sqrt[3]{3}}$$

$$Y_M = 12 - \frac{1}{7}\sqrt[3]{2}^9\sqrt[3]{3}^6$$

$$Y_M = 12 - \frac{1}{7}2^3 3^2$$

$$Y_M = 12 - \frac{72}{7}$$

$$Y_M = \frac{12}{7} \approx 1.71$$

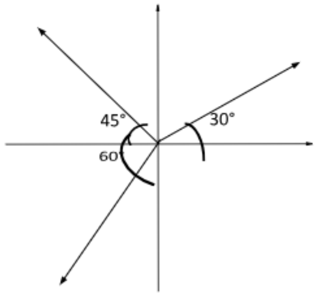
$\therefore El\ centro\ de\ masa\ está\ en\ (1.6\ ,\ 1.71)$

#11 - CHURA YUPA FRANKLIN ALFRED

ESTÁTICA

PROBLEMA:

Se tiene un conjunto de fuerzas concurrentes $F1 = 20N,\ F2 = 10N\ y\ F3 = 12N$, que actúan sobre la partícula A, hallar el ángulo que hace la resultante con el eje (+X), ver figura.



SOLUCIÓN:

>>> Hallemos la fuerza en forma vectorial:

$$F1 = (F1 \cos cos\ 30°,\ F1 \sin sin\ 30°) = (\frac{\sqrt{3}F1}{2}, \frac{F1}{2})$$

$$F2 = (-F2 \cos cos\ 30°,\ F2 \sin sin\ 30°) = (-\frac{\sqrt{3}F2}{2}, \frac{\sqrt{2}F2}{2})$$

$$F3 = (-F3 \cos cos\ 30°, -\ F3 \sin sin\ 30°) = (-\frac{F3}{2}, -\frac{\sqrt{3}F3}{2})$$

>>> La resultante es:

$$R = \sum_{i=1}^{3} F\rightarrow = F1 + F2 + F3$$

$$R = (\frac{\sqrt{3}F1}{2} -- \frac{\sqrt{3}F2}{2} - \frac{F3}{2}, \frac{F1}{2} + \frac{\sqrt{2}F2}{2} - \frac{\sqrt{3}F3}{2})$$

$$R = (10\sqrt{3} - 5\sqrt{2} - 6, 10 + 5\sqrt{2} - 6\sqrt{3}) = (4.25,\ 6.67)$$

>>> Para hallar el ángulo utilizamos:

$$\theta = tg\theta^{-1} (\frac{RY}{RX}) = tg\theta^{-1} (\frac{6.67}{4.25}), \qquad \boldsymbol{\theta = 57.5°}$$

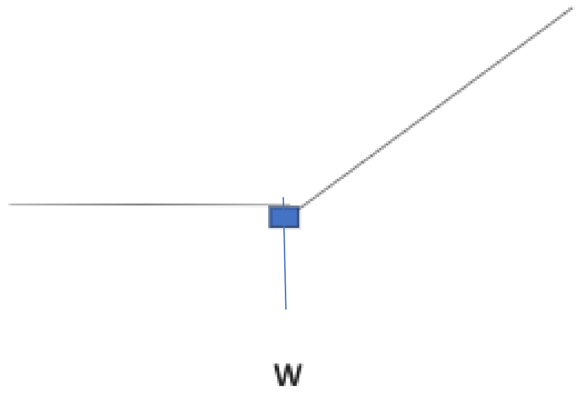
#13 – COAQUIRA IDME TAYLOR YAMPIER

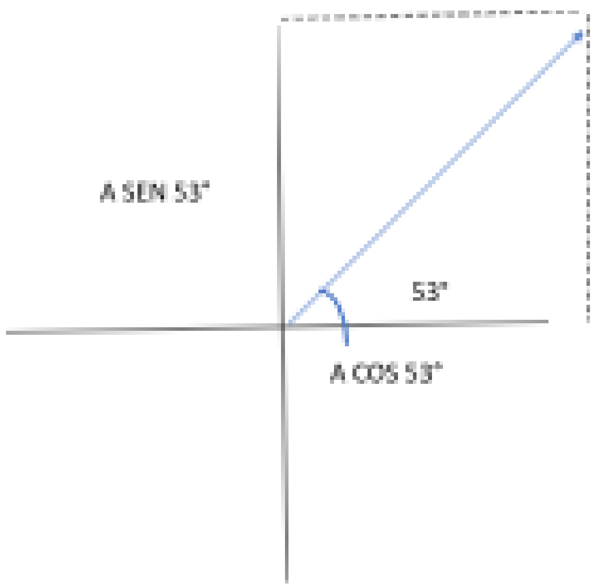
ESTÁTICA

PROBLEMA:

En el sistema determinar la tensión del cable A. Si se sabe que W=100N.

SOLUCIÓN:





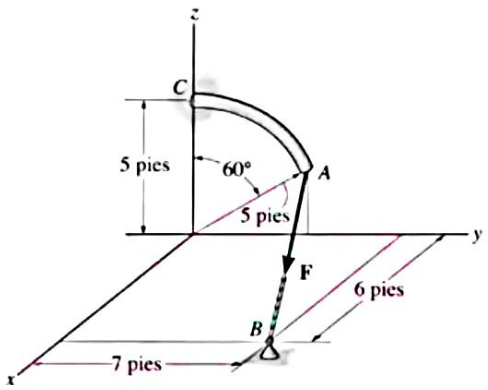
T = 125 N

#14 - CUTIPA NINA VANESA MAY

ESTÁTICA

PROBLEMA:

Determinar la mínima fuerza F que debe aplicarse a lo largo de la cuerda para conseguir que la barra curva con radio de 5 pies, falle en el soporte C. Esto requiere el desarrollo de un momento M = 80lb*pie en C.



SOLUCIÓN:

$$M = \vec{r} \times \vec{F}$$

Para hallar los puntos en el eje de A que está en el plano multiplicamos sen30° y cos30° por el radio 5 pies encontrando que:

$$A = (4.33y, 2.5z)$$

También podemos deducir la posición de los puntos de B y C

$$C = (0x.0y, 5z)$$

$$B = (6x, 7y, 0z)$$

Ahora para hallar el vector que va de C hasta A al que llamaremos r sería el punto de llegada menos el punto de partida obteniendo que el vector r:

$$\vec{r} = 0\hat{i},\ 4.33\hat{j},\ 2.5\hat{k}$$

De la misma forma hallamos el vector AB que es;

$$\vec{AB} = 6\hat{i},\ 2.67\hat{j},\ -2.5\hat{k}$$

Con estos resultados hallamos el unitario del vector AB para poder hallar la Fuerza F

$$\lambda AB = \frac{6\hat{i}, 2.67\hat{j}, -2.5\hat{k}}{\sqrt{(6)^2+(2.67)^2+(-2.5)^2}}$$

$$\lambda AB = 0.853\hat{i} + 0.379\hat{j} - 0.355\hat{k}$$

$$\vec{F} = |F|\lambda AB$$

$$\vec{F} = 0.853\hat{i}F + 0.379\hat{j}F - 0.355\hat{k}F$$

Sabiendo entonces que el momento en C es de 80 lb y que el producto cruz de los vectores de r y F es el momento en C. Desarrollaremos la siguiente operación para encontrar el valor mínimo que debe tener F

$$Mc = \vec{r} \times \vec{F} = \left| \hat{i}\ \hat{j}\ \hat{k}\ 0\ 4.33\ \ -2.5\ 0.853F\ 0.379F\ 0.355F \right|$$

$$= (0.589\hat{i}) + (-2.1325\hat{j}) + (-3.6935\hat{k})$$

$$80lb * ft = F\sqrt{(0.589)^2 + (-2.1325)^2 + (-3.6935)^2}$$

$$80lb(ft) = F(4.305)$$

$$\frac{80lb(ft)}{(4.305)ft} = F$$

$$F = 18.582lb$$

∴ El valor mínimo que debe tener F para conseguir que la barra curva en el soporte C falle, es de 18.582lb

#17 - FLORES FLORES EMERSON ALDAIR

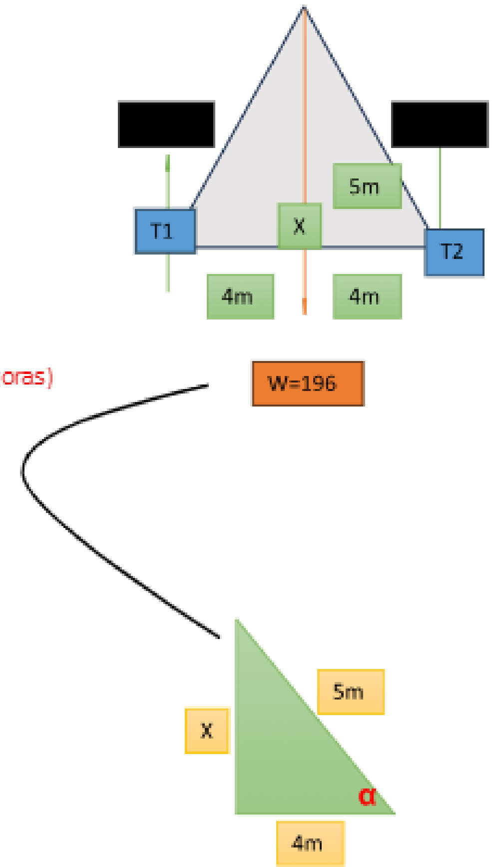
ESTÁTICA

PROBLEMA:

Una varilla PQ homogénea de 20 kg y de longitud 8m, cuelga de dos cuerdas de 5m de longitud de cada uno.

Hallar las tensiones de cada cable.

SOLUCIÓN:



1. Primero hallamos el peso.

Gravedad (g): $9.8\frac{m}{s^2}$

Masa (M): $20kg$

$W = g * M$

$W = 9.8 * 20$

$W = 196\,N$

2. Buscamos el valor de "α". (teorema de Pitágoras)

$5^2 = x^2 + 4^2$

$25 = x^2 + 16$

$9 = x^2$

$X = 3$ $\qquad$ $Entonces\ \alpha = 37°$

3. Contrarrestamos las fuerzas que se dirigen hacia arriba con las de abajo.

$\sum F = 0$

$2T\ sen\ \alpha = W$

$2T * \frac{3}{5} = 196N$

$2T * 3 = 980\,N$

$6T = 980\,N$

$T = 163.33...\,N$

4. Cambiamos el valor de Newton a Kg.

$$\frac{163{,}33...N}{9.8} = 16.7\ kg$$

Ambas tensiones se deducen como simétricas, entonces son iguales:

$$T1 = T2 = 16.7kg$$

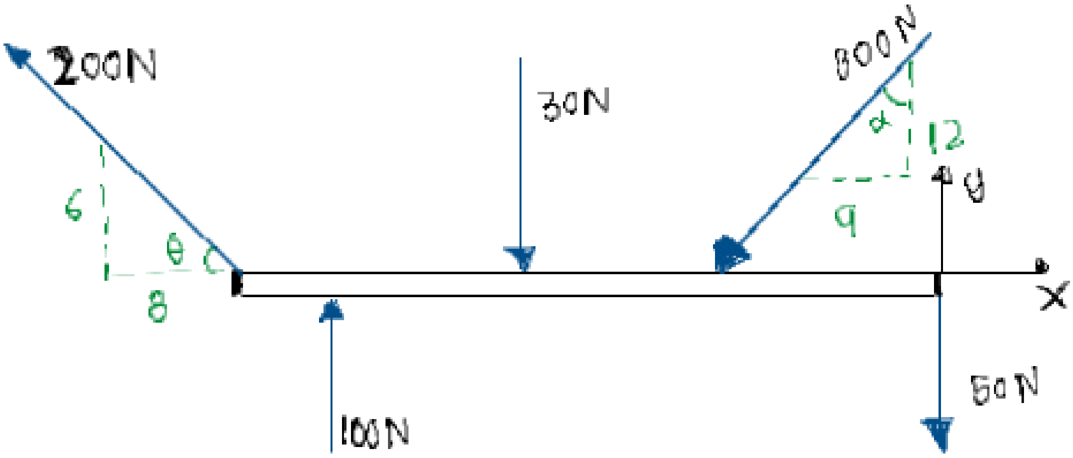
#19 – LLANOS TICONA BLANCA ROSARIO

ESTÁTICA

PROBLEMA:

Hallar la resultante del conjunto de fuerzas que se indica en la figura.

SOLUCIÓN:



>>> Donde:

$$\sum F_x = -\ 300 Sen\alpha\ -\ 200 \cos\cos\theta$$

$$\sum F_x = -\ 300\frac{9}{15}\ -\ 200\frac{8}{10}$$

$$\sum F_x = -\ 300N$$

$$\sum F_y = 100\ -\ 30\ -\ 300 \cos\cos\alpha\ +\ 200 \cos\cos\theta\ -\ 50$$

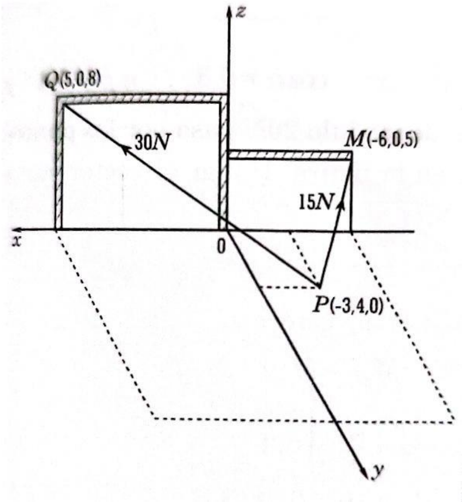
$$\sum F_y = -\ 100$$

$$\vec{R} = (-\ 340, -\ 100)N$$

ESTÁTICA

PROBLEMA:

Se tiene un muro que está soportado por dos cuerdas, tal como se indica en la figura. Hallar el módulo de la resultante.



SOLUCIÓN:

>>>> La resultante se obtiene de la siguiente manera:

$$\vec{R} = \vec{PQ} + \vec{PM}$$

>>>> Donde:

$$\vec{PQ} = 30\frac{(8,-4,8)}{12}$$

$$\vec{PQ} = (20, \; -10, \; 20)$$

$$\vec{PM} = 15\frac{(-3,-4,5)}{5\sqrt{5}}$$

>>>> Luego:

$$\vec{R} = (20,-10,20) + \frac{15}{5\sqrt{2}}(-3,-4,5)N$$

$$\vec{R} = (9.4, \; -24.14, \; 37.68)N$$

>>>> Su módulo:

$$R = \sqrt{(9.4)^2 + (24.14)^2 + (37.68)^2}$$

$$R = 45.73N$$

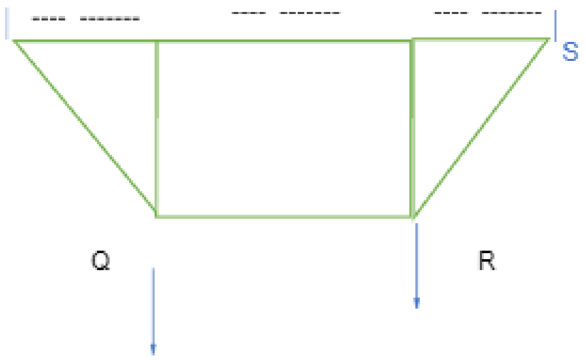
#21 – MAMANI MACHACA JHON DEYVIS ROMARIO

ESTÁTICA

PROBLEMA:

Se tiene una cuerda PQRS (sin peso), la cual soporta los pesos W1y W2. Hallar la fuerza de tracción en las porciones PQ Y QR de la cuerda, Si a=30m y b=5m.

SOLUCIÓN:

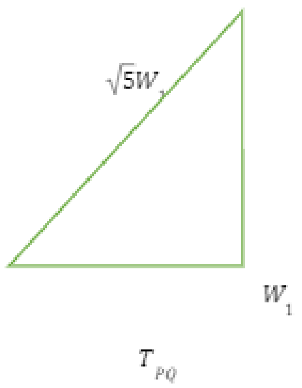


Equilibrio de fuerza en el eje vertical y horizontal:

$$\sum F_y = T\left(\frac{1}{\sqrt{6}}\right) + T\left(\frac{1}{\sqrt{6}}\right) - W_1 - W_2 = 0$$

$$2T\left(\frac{1}{\sqrt{6}}\right) = W_1 + W_2$$

$$T = \sqrt{5}W_1 \approx 2.24W_1$$



usando teorema de pitágoras:

$$T_{PQ} = \sqrt{(\sqrt{5}W_1)^2 - W_1^2}$$

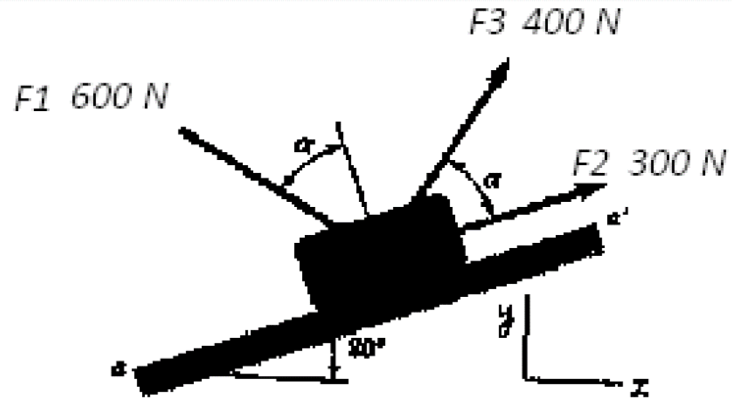
$$T_{PQ} = 2W_1$$

#24 – MONROY QUISPE MARICARMEN

ESTÁTICA

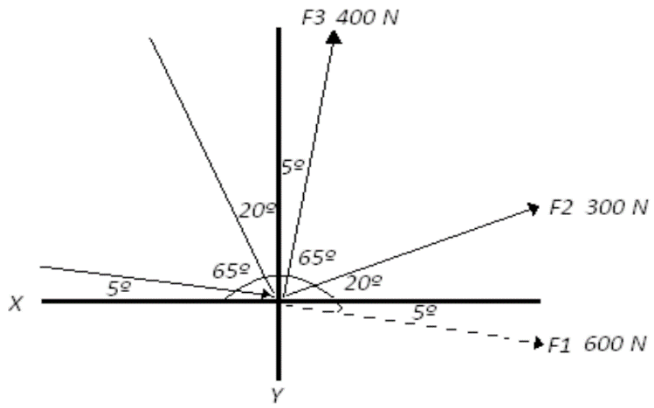
PROBLEMA:

Si se sabe que α=65°, determine la resultante de las tres fuerzas mostradas.



SOLUCIÓN:

Las fuerzas lo trasladamos en el plano cartesiano en base a sus ángulos.



Calculamos las fuerzas en el eje "x" y "y".

a. Fuerza 1.

$$F_x = 600\,N\,(\cos\cos 5°) = 597.7168\,N\,(+)$$

$$F_y = 600\,N\,(5°) = 52.2934\,N\,(-)$$

b. Fuerza 2.

$$F_x = 300\,N\,(\cos\cos 20°) = 281.9077\,N\,(+)$$

$$F_y = 300\,N\,(20°) = 102.606\,N\,(+)$$

c. Fuerza 3.

$$F_x = 400\,N\,(\cos cos\, 5°) = 34.8622\,N\,(+)$$

$$F_y = 400\,N\,(5°) = 398.4778\,N\,(+)$$

d. Fuerza resultante en eje "x".

$$FR_X = F1_X + F2_X + F3_X$$

$$FR_X = 597.7168 + 281.9077 + 34.8622$$

$$FR_X = 914.4867\,N$$

e. Fuerza resultante en eje "x".

$$FR_y = F1_y + F2_y + F3_y$$

$$FR_y = -52.2934 + 102.606 + 398.4778$$

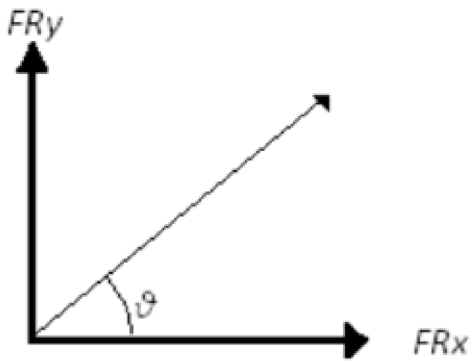
$$FR_y = 448.7904\,N$$

f. Fuerza resultante del eje "x" y "y".

$$FR = \sqrt{FR_X^{\ 2} + FR_Y^{\ 2}} = \sqrt{(914.4867)^2 + (448.7904)^2} = 1018.67\,N$$

$$FR \approx 1019\,N$$

g. Ángulo de la fuerza resultante.



$$\vartheta = \frac{FR_y}{FR_x} = tan^{-1}\left(\frac{448.7904}{914.4867}\right)$$

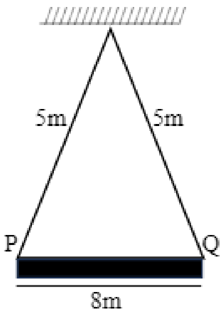
$$\vartheta \approx 26.1°$$

ESTÁTICA

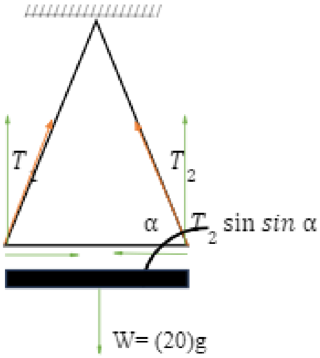
PROBLEMA:

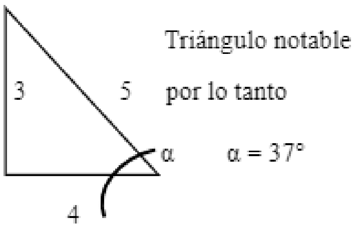
Una varilla PQ homogénea de 20Kg y de longitud 8m, cuelga de dos cuerdas de 5 m de longitud cada uno.

Hallar la tensión de cada cable.



SOLUCIÓN:





$$\sum \vec{F} = 0$$

$$2T_2 \sin sin\, \alpha + (-W) = 0$$

$$2T_2 \tfrac{3}{5} = 20 \times g$$

$$T_2 = \frac{5}{3 \times 2} \times 20 \times g$$

$$T_2 = \frac{50}{3} \times g \qquad \text{gravedad igual a} = 9.8$$

$$T_2 = 163{,}333\ldots \text{ N}$$

$$T_2 = T_1 = 163.333\ldots \text{ N}$$

RESPUESTA: $T_1 = T_2 = 163.333\ldots$ N

#28 – QUIRO ARGUEDAS ROBERT HERALDO

ESTÁTICA

PROBLEMA:

Dada la figura, se tiene una fuerza de F=10N que actúa en la dirección del punto a al punto medio del lado BC. Hallar:

a. El torque de la fuerza con respecto a 0.

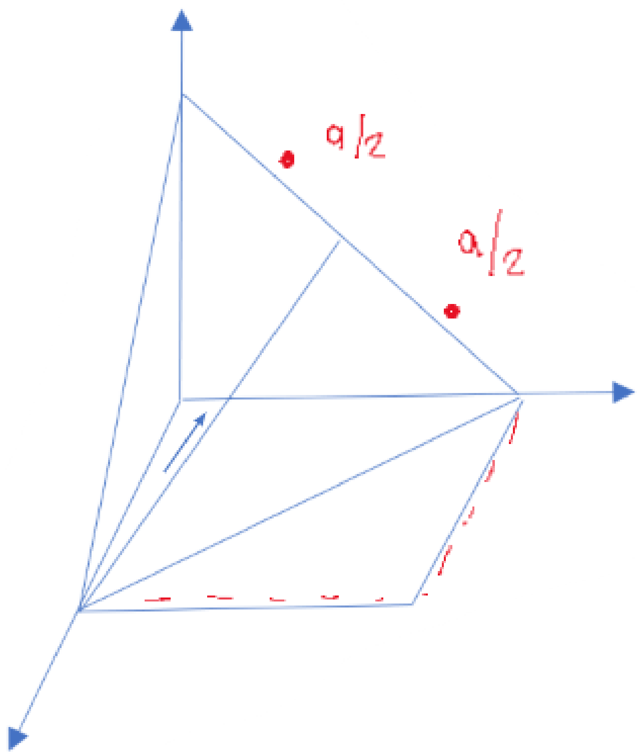
SOLUCIÓN:

Paso 1: Determinar los vectores necesarios

Primero identificamos el vector de posición $\vec{r}$ y la fuerza $\vec{F}$.

1. Punto de referencia (0): El problema pide calcular el torque con respecto al origen, por lo que este será el punto desde el cual calcularemos el vector de posición.

2. Vector de posición $\vec{r}$: El punto donde se aplica la fuerza está en el punto medio de BC.



$$\vec{\mu}_F // \left(0, \frac{a}{2}, \frac{a}{2}\right) - a\vec{i}$$

$$\vec{\mu}F // \left(-\ a, \frac{a}{2}, \frac{a}{2}\right)$$

$$\vec{\mu}_F = \frac{(-2,1,1)}{\sqrt{6}}$$

$$\vec{F} = \frac{10(-2,1,1)}{\sqrt{6}}$$

Producto cruzado $\vec{r}_0 = \vec{r} \times \vec{F}$ **:**

$$\vec{r}_0 = \vec{r} \times \vec{F} = \frac{10a}{\sqrt{6}}(0, -\ 1, 1)$$

$$\text{resultado final } \vec{r}_0 = 5a\sqrt{\frac{2}{3}}(0, -\ 1, 1)$$

#31 – RAMOS VILCA FRANCY JIMENA

ESTÁTICA – FÍSICA 1 – SISTEMAS II – A

PROBLEMA:

Un cuerpo se con una aceleración de $a = \ pt^2$ donde p es constante. Si para $t = 0$, $\quad v = 2\frac{m}{s}$ y cuando $t = 2\,seg,\ v = 16\frac{m}{s} y\ x = 1m.$

a) Hallar la posición en función del tiempo

b) La distancia total recorrida del 1 a 2 segundos

SOLUCIÓN:

La aceleración $a = \frac{dv}{dt} = pt^2$

$$\int_2^v dv = p\int_0^t t^2 dt,\ v - 2 = p\frac{t^3}{3}\ ,\ para\, t = 2, v = 16.$$

Reemplazando $16 - 2 = p\frac{2^3}{3},\ p = 5.25$

Luego: $v = 2 + \frac{5.25}{3}t^3,\ \int_1^x dx = \ \int_2^t (2 + \frac{5.25}{3}t^{3)dt}$

$$x - 1 = 2t + \frac{5.25t^4}{4}\Big|\, t\ 2 \qquad , \qquad x = 2t + \frac{5.25t^4}{12} - 10$$

#35 – ZELA CCAPA ELVIS