



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS
ESTÁTICA
PRIMER EXAMEN FINAL



SEMESTRE 2018-2

DURACIÓN MÁXIMA DOS HORAS

6 DE JUNIO DE 2018

NOMBRE _____

Apellido paterno

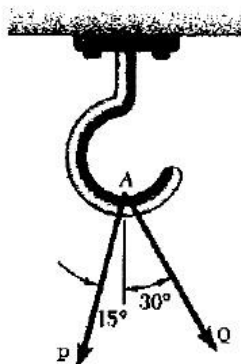
Apellido materno

Nombre (s)

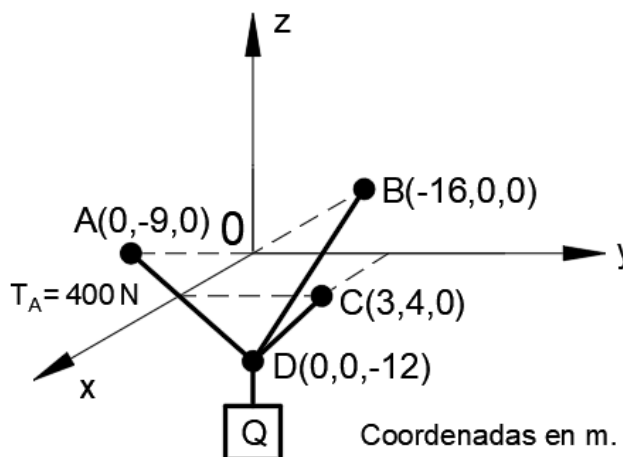
| |
|---------------------------------|
| NÚMERO DE CUENTA Y FIRMA |
|---------------------------------|

Instrucciones: Lee detenidamente los cuatro enunciados. Este examen es la demostración de tu aprendizaje, trata de entender y resolver primero los que tienes seguridad en tu conocimiento. Se califica claridad y limpieza al escribir, no se califica el resultado únicamente.

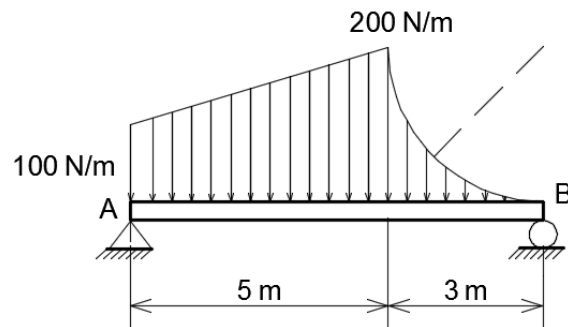
- Sean dos fuerzas P y Q aplicadas en el punto A del gancho, como se muestra en la figura. Se sabe que $P = 67$ N, y $Q = 111$ N. Determine la magnitud y dirección de la resultante.



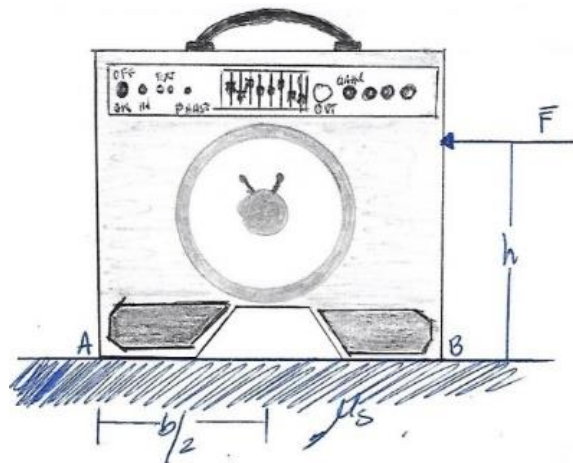
- El cuerpo Q de la figura pende de tres cuerdas. Determine su peso, sabiendo que la tensión de la cuerda AD es de 400 N.



3. Una viga soporta la carga distribuida que se muestra en la figura. Determine: a) la carga concentrada equivalente, b) las reacciones de los apoyos.



4. Supóngase que se requiere empujar un amplificador de bajo sobre el piso, aplicando la fuerza horizontal F . Si la fuerza se aplica a una altura " h " muy grande, el amplificador se volcará antes de deslizarse. Si el coeficiente de fricción estática entre el piso y el amplificador es μ_s , ¿cuál es el valor máximo de " h " para que el amplificador se deslice antes de volcarse? La longitud de la base del amplificador es b .



1. Trigonómicamente

$$\eta = 180^\circ - 30^\circ - 15^\circ = 135^\circ$$

$$|\bar{R}| = \sqrt{|\bar{P}|^2 + |\bar{Q}|^2 - 2(|\bar{P}|)(|\bar{Q}|)\cos\eta}$$

$$|\bar{R}| = \sqrt{67^2 + 111^2 - 2(67)(111)\cos 135^\circ}$$

$$|\bar{R}| = 165.31 \text{ N}$$

Ley de senos

$$\frac{|\bar{P}|}{\sin\gamma} = \frac{|\bar{R}|}{\sin 135^\circ} = \frac{|\bar{Q}|}{\sin\phi}$$

$$\gamma = \text{angsen} \left(\frac{|\bar{P}| \sin 135^\circ}{|\bar{R}|} \right)$$

$$\gamma = \text{angsen} \left(\frac{67 \sin 135^\circ}{165.31} \right) = 16.7^\circ$$

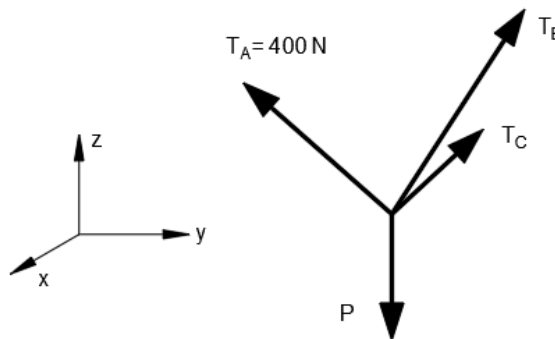
$$\xi + \alpha = 90 \dots (1) ; \quad \xi + \mu = 30 \dots (2)$$

De (2) $\xi = 30 - \gamma$ y sust. en (1)

$$\alpha = 90 - \xi = 90 - (30 - \gamma) = 90 - (30 - (6.7))$$

$$\alpha = 76.7^\circ$$

2.



$$\bar{T}_A = 400 \left(\frac{-9i + 12k}{\sqrt{9^2 + 12^2}} \right)$$

$$\bar{T}_B = T_B \left(\frac{-16i + 12k}{\sqrt{16^2 + 12^2}} \right)$$

$$\bar{T}_C = T_C \left(\frac{3i + 4j + 12k}{\sqrt{3^2 + 4^2 + 12^2}} \right)$$

$$\bar{P} = -Pk$$

| F_x | F_y | F_z |
|-------------------|-------------------|--------------------|
| | -240 | 360 |
| $\frac{4}{5}T_B$ | | $\frac{3}{5}T_B$ |
| $\frac{3}{13}T_C$ | $\frac{4}{13}T_C$ | $\frac{12}{13}T_C$ |
| | | -P |

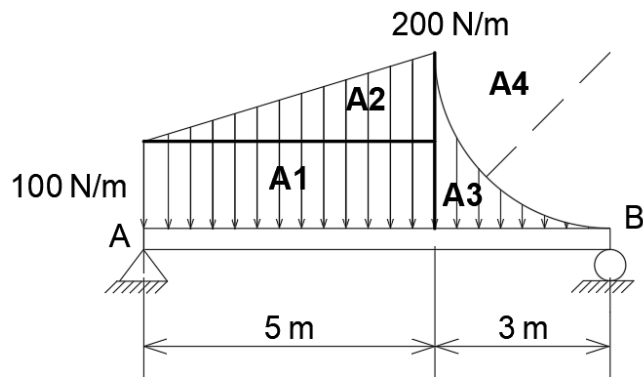
$$\sum F_y = 0; \quad -240 + \frac{4}{3}T_C : T_C = 780$$

$$\sum F_x = 0; \quad \frac{4}{5}T_B + \frac{3}{13}(780) = 0 : T_B = 225$$

$$\sum F_z = 0; \quad 360 + \frac{3}{5}(225) + \frac{12}{13}(780) - P = 0 : T_B = 225$$

$$P = 1215 \text{ N}$$

3. a) La carga concentrada equivalente



| Figura. | F[N] | \bar{x} [m] | $\bar{x} * A$, N*M |
|--------------------------|---------|---------------|---------------------|
| Rectángulo(A1) | 500 | 2.5 | 1250 |
| Triángulo(A2) | 250 | 3.3 | 833.3 |
| Un cuarto de círculo(A3) | -471.24 | 6.73 | -3169.92 |
| Un cuadrado(A4) | 600 | 6.5 | 3900 |
| Total | 878.76 | | 2813.38 |

La carga concentrada equivalente es:

$$X = \frac{2813.38}{878.76}$$

$X = 3.2$ m a la derecha del punto A.

b) Determine la reacción en los apoyos.

Reacciones.

$$\sum M_A = 0$$

$$-878.73(3.2) + R_B(8) = 0$$

Despejando R_B

$$R_B = 351.5 \text{ N}$$

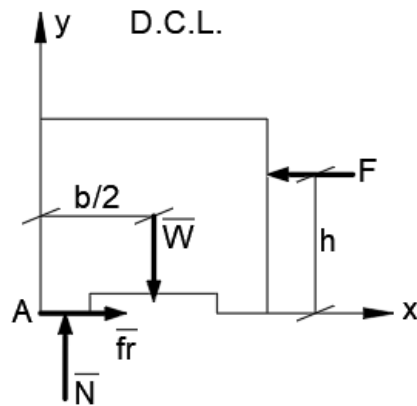
$$\sum M_B = 0$$

$$878.73(4.8) + R_A(8) = 0$$

Despejando R_A

$$R_A = 527.2 \text{ N}$$

4.



Cuando el cuerpo está a punto de volcar, aún está en equilibrio.

$$\sum \vec{F} = \vec{0} \rightarrow \begin{cases} \sum F_x = 0 \\ \sum F_y = 0 \end{cases}$$

$$fr = F \text{ y } N = W$$

$$fr = \mu_s N$$

$$F = fr = \mu_s N = \mu_s W$$

Ahora, utilizamos la suma de momentos en A igual a cero, despejamos h

$$\sum M_A = Fh - N\left(\frac{b}{2}\right) = 0$$

$$\mu_s Wh - W\left(\frac{b}{2}\right) = 0$$

$$W(\mu_s h - \frac{1}{2}b) = 0$$

$$\mu_s h = \frac{1}{2}b \quad \therefore h = \frac{b}{2\mu_s}$$

Para que no vuelque antes de deslizarse

$$h < \frac{b}{2\mu_s}$$