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

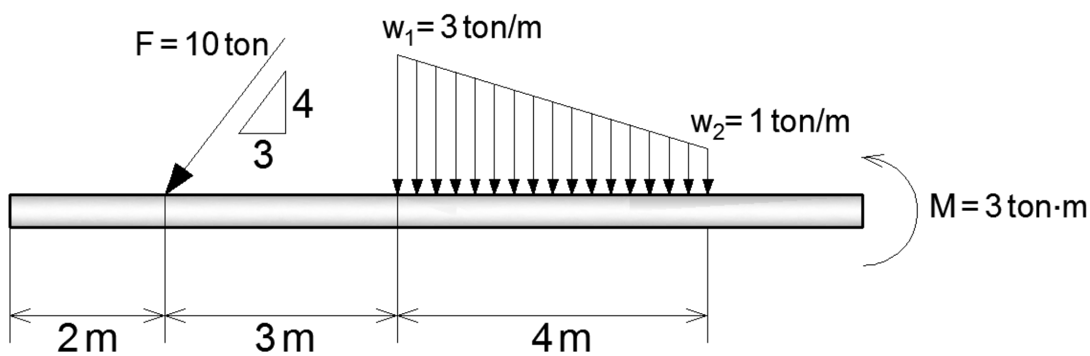
SEMESTRE 2016 -2
DURACIÓN MÁXIMA 2.0 HORAS **02 DE JUNIO DE 2016**

NOMBRE____
Apellido paterno **Apellido materno** **Nombre (s)**

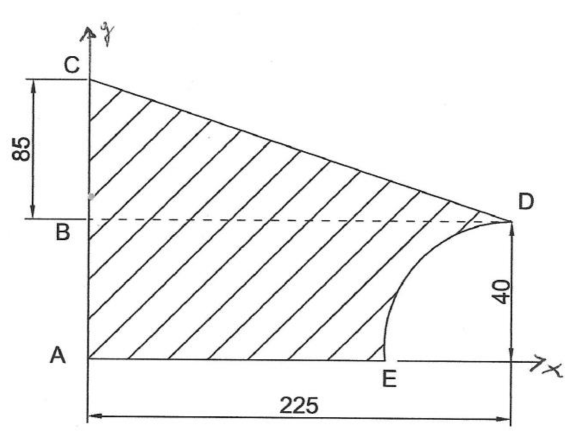
____
NÚMERO DE CUENTA Y FIRMA

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. <u>Se califica claridad y limpieza al escribir, no se califica el resultado únicamente.</u>

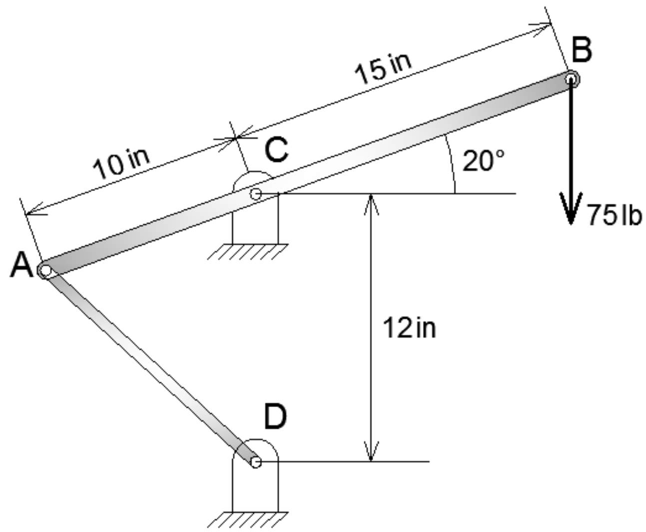
1. Determine las reacciones en el apoyo *A*. Sustituya el sistema de fuerzas que actúa sobre la viga de la figura por una sola fuerza equivalente, diga cuáles son su magnitud y su dirección, y diga de qué punto su línea de acción corta la viga.



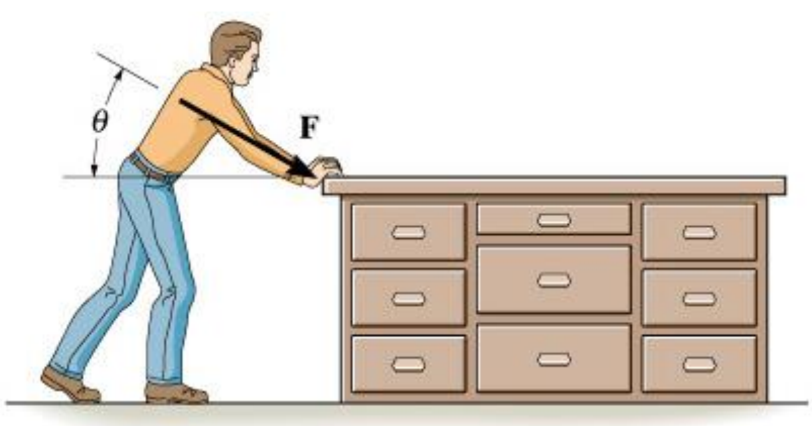
2. Determine el centroide del área sombreada.



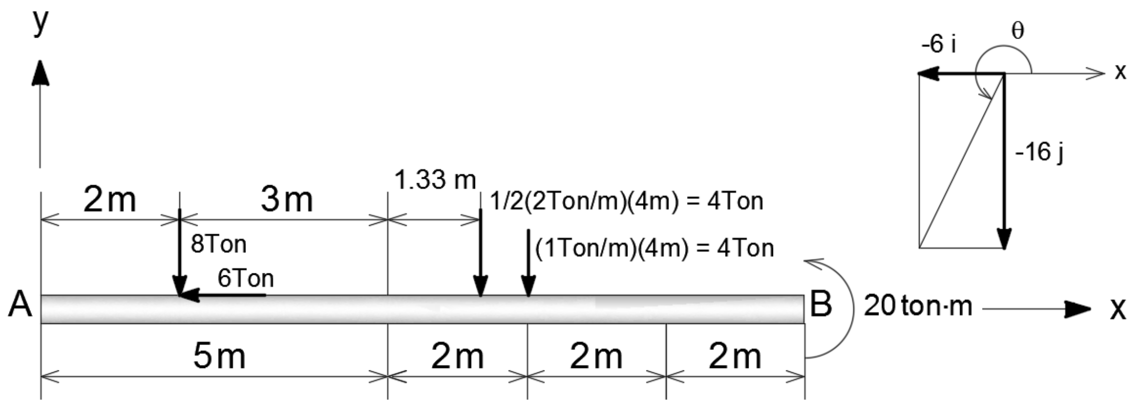
3. La palanca *AB* está articulada en *C* y se une a un cable de control en *A*. Si la palanca se somete a una fuerza vertical de 75 lb en *B*, determine: a) la tensión en el cable y b) la reacción en *C*.



4. El mueble uniforme tiene un peso de 90 lb y descansa sobre el piso de losetas con $\mu_s = 0.25$. Si el hombre lo empuja en dirección $\theta = 30°$, determine la magnitud mínima de la fuerza *F* necesaria para moverlo. Si el hombre tiene un peso de 150 lb, encuentre el coeficiente de fricción estática más pequeño necesario entre sus zapatos y el piso para que no resbale.



(1)



$\sum F_x = -6,\ \sum F_y = -8-4-4 = -16$ Ton $\Rightarrow\ \overline{R} = -6i - 16j,$ Ton ... (1)

Hasta aquí puede decirse que el sistema puede sustituirse por una sola fuerza, $\overline{R}$, cuya magnitud está dada por , $\sqrt{(-6)^2 + (-16)^2}$, es decir por el ángulo θ que forma con el eje *x*, donde:

$\theta = \text{angtan} = \dfrac{-16}{-16}$, es decir $\theta = 249.44°$; veamos ahora donde su línea de acción corta al eje x.

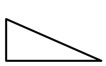
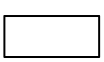
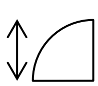
$\sum \overline{M}_A = (2i)\times(-8j) + (6.33i)\times(-4j) + (7i)\times(-4j) + (20k) = (-16 - 25.32.28 + 20)k = -49.32k...(2)$

$\overline{M}_A^R = \begin{vmatrix} i & j & k \\ a & 0 & 0 \\ -6 & -16 & 0 \end{vmatrix} = -16a...(3)$; para que se tenga (3) = (2): $-16a = -49.32$, que implica

$a = 3.08$ m o sea que la línea de acción de la resultante, $\overline{R}$, corta al eje x en un punto localizado **a metros** a la derecha del punto A, medidos sobre la recta que pasa por A y por B.

(2)

Subdividiendo la superficie dada en tres partes como se indica enseguida, con medidas dadas en cm, se conforma la siguiente tabla.

Figura	Ai (cm^2)	$\overline{X}i$ (cm)	$\overline{Y}i$ (cm)	$Ai\overline{X}i$ (cm^3)	$Ai\overline{Y}i$ (cm^3)
 30 40	$\frac{1}{2}(120)(30) = 1800$	$\frac{120}{3} = 40$	$40 + \frac{30}{3} = 50$	72000	90000
 40 120	$(120)(40) = 4800$	$\frac{120}{2} = 60$	$\frac{40}{2} = 20$	288000	96000
 40	$\frac{\pi(40)^2}{4} = 1256$	$120 - \frac{4(40)}{3\pi} = 103$	$\frac{4(40)}{3\pi} = 17$	129368	21352

$\sum Ai\overline{X}i = 72000 + 288000 - 129368 = 230632 \text{ cm}^3$

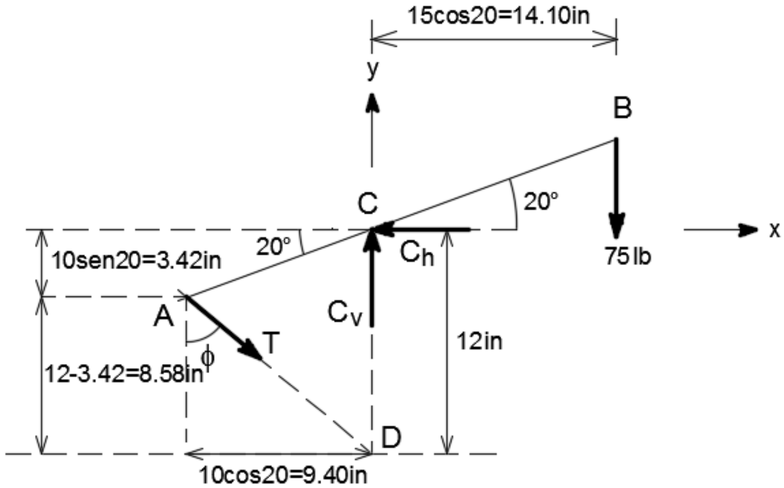
$\sum Ai = 1800 + 4800 - 1256 = 5344 \text{ cm}^2 = A$

$\sum Ai\overline{Y}i = 90000 + 96000 - 21352 = 164.648 \text{ cm}^3$

Entonces, las coordenadas del centroide son:

$\boxed{\overline{X} = \dfrac{\sum Ai\overline{X}i}{A} = 43.2 \text{ cm}}$, y , $\boxed{\overline{Y} = \dfrac{\sum Ai\overline{Y}i}{A} = 30.8 \text{ cm}}$

(3)



$\overline{AD} = \sqrt{(8.58)^2 + (9.40)^2} = 12.727 \text{ in}$

$\text{sen}\phi = \dfrac{9.40}{\overline{AD}} = 0.7386, \ \cos\phi = \dfrac{8.58}{\overline{AD}} 0.6742$

De $\sum M_c = 0 : (T\cos\phi)(9.40) + (T\text{sen}\phi)(3.42) - (75)(14.10) = 0$

Luego $\boxed{T = \dfrac{1057.5}{8.8635} = 119.3 \text{ lb}}$ magnitud de tensión en el cable

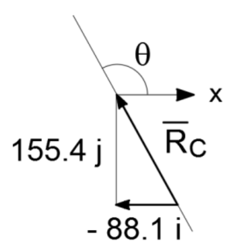
Que implica: $T\cos\phi = 80.4$ lb, y , $T\text{sen}\phi = 88.1$ lb;

De $\sum F_x = 0$:

$-C_h + T\text{sen}\phi = 0 \Rightarrow C_h = 88.1 \text{ lb}$

De $\sum F_y = 0$:

$C_v - 75 - T\cos\phi = 0 \Rightarrow C_v = 75 + 80.4 = 155.4 \text{ lb}$



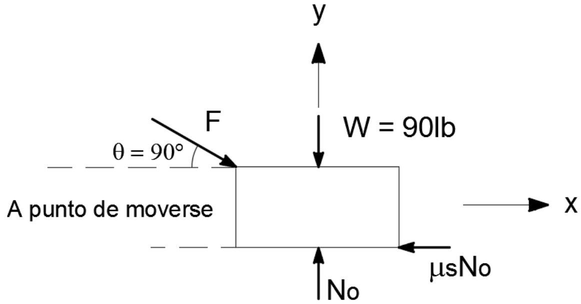
Entonces: $\overline{R}_C = -88.1i + 155.4j$ = reacción en C

Magnitud reacción en C: $\left|\overline{R}_C\right| = \sqrt{(-88.1)^2 + (155.4)^2} = 178.6 \text{ lb}$

Dirección de la reacción en C forma un ángulo con el eje x tal que:

$\tan\theta = \dfrac{155.4}{-88.1} \Rightarrow \theta = 119.55°$

(4)



$\left|\overline{F}\right| = F =$ magnitud mínima de F para mover el mueble

De $\sum F_y = 0$:

$N_0 - 90 - F\text{sen}30°,\ N_0 = 90 + 0.50F,\ \mu_s N_0 = (0.25)(90 + 0.50F) = 22.5 + 0.125F$

De $\sum F_x = 0$:

$F\cos 30° - \mu_s N_0 = 0,\ 0.866F - (22.5 + 0.125F) = 0$

Que implica: $\boxed{F = \dfrac{22.5}{0.741} = 30.364 \text{ lb}}$