



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

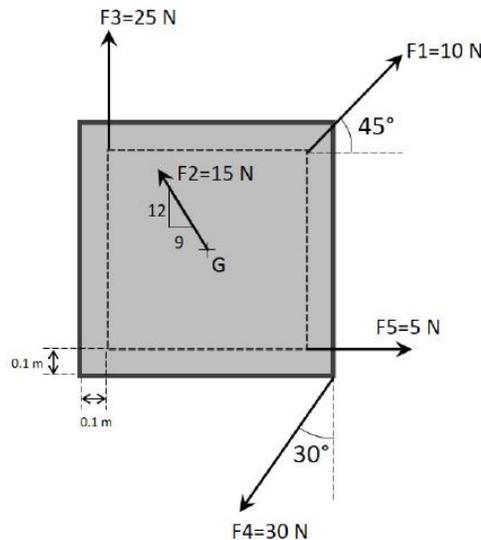
Apellido materno

Nombre (s)

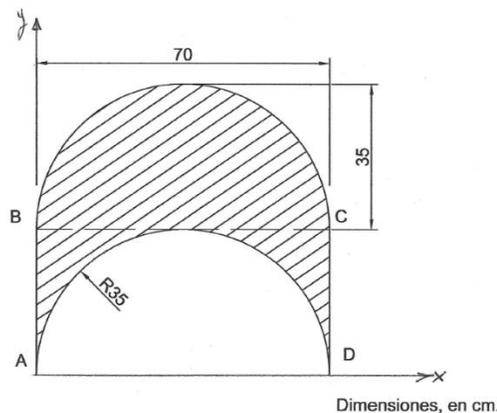
NÚMERO DE CUENTA Y FIRMA

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. Se califica claridad y limpieza al escribir, no se califica el resultado únicamente.

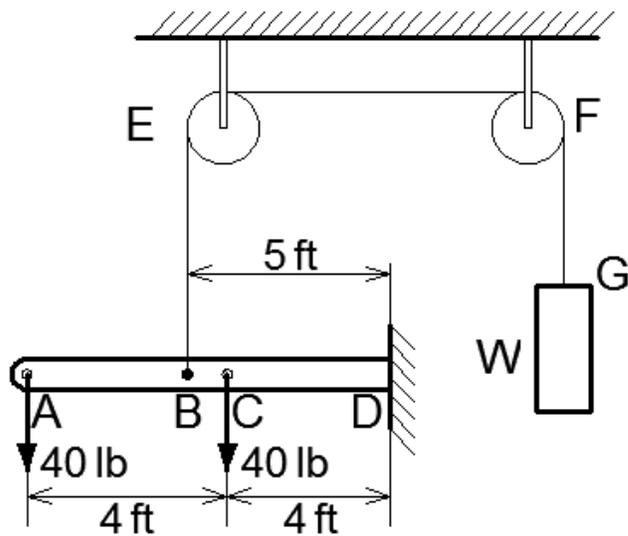
- Determine la resultante del sistema de fuerzas que se aplica a la placa de 3×3 m



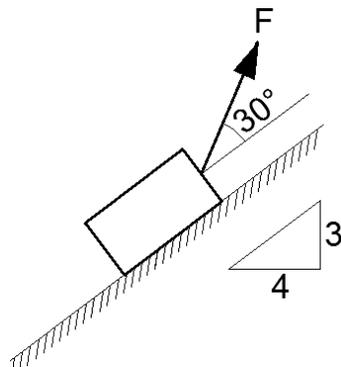
- Determine el centroide del área sombreada.



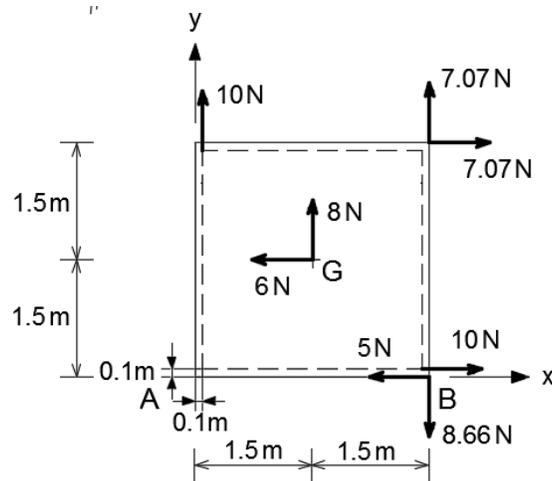
3. Determinar el equilibrio del sistema estructural mostrado en la figura. Soporte empotrado en D , un cable BG , $w=100\text{ lb}$ (peso del contrapeso). Despreciar el peso de la viga, de las poleas y sus soportes.



4. El bloque mostrado pesa 20 N , sujeto a una fuerza $F = 20\text{ N}$ tal que provoca que el bloque esté a punto de moverse sobre el plano inclinado. Determine el coeficiente de fricción estática entre el bloque y el plano para las condiciones mostradas.



(1)



Resultante: $\bar{R} = 10j + 10i - 6i + 8j - 5i - 8.66j + 7.07i + 7.07j$

$\bar{R} = 6.07i + 16.41j, N$

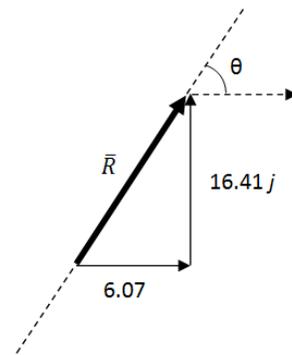
Magnitud de \bar{R} :

$$|\bar{R}| = \sqrt{(6.07)^2 + (16.41)^2}$$

$$|\bar{R}| = 17.5 N$$

Dirección de \bar{R}

$$\theta = \text{angtan} \frac{16.41}{6.07} = 69.7^\circ$$



Además:

$$\sum \bar{M}_A = (0.1i) \times (10j) + (0.1j) \times (10i) + \begin{vmatrix} i & j & k \\ 1.5 & 1.5 & 0 \\ -6 & 8 & 0 \end{vmatrix} + (3i) \times (-5i - 9.66j)$$

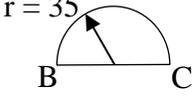
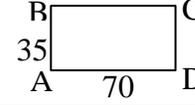
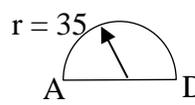
$$\sum \bar{M}_A = -4.98k \dots (1); \text{ si } \bar{R} \text{ pasa por } P(a, 0, 0)$$

$$\bar{M}_0^{\bar{R}} = \bar{r} \times \bar{R} = \begin{vmatrix} i & j & k \\ a & 0 & 0 \\ 6.07 & 16.41 & 0 \end{vmatrix} = 16.41ak \dots (2); \text{ para } (2) = (1): 16.41a = -4.98, a = -0.303m,$$

Lo cual implica que el punto donde la línea de acción de R corta a la línea \overline{AB} sea $P(-0.303, 0, 0)$ es decir 0.303 m (o sea 30.3 cm) a la derecha de A.

(2)

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

Figura	Área, A_i (cm ²)	\bar{X}_i (cm)	\bar{Y}_i (cm)	$A_i\bar{Y}_i$ (cm ³)
Semicírculo inferior 	$\frac{\pi}{2}(35)^2 = 1924.226$	35	$\left(35 + \frac{4(35)}{3\pi}\right) = 49.86$	95942
Rectángulo 	$(70)(35) = 2450$	35	$\frac{1}{2}(35) = 17.5$	42875
Semicírculo inferior 	$\frac{\pi}{2}(35)^2 = 1924.226$	35	$\frac{4(35)}{3\pi} = 14.86$	28594

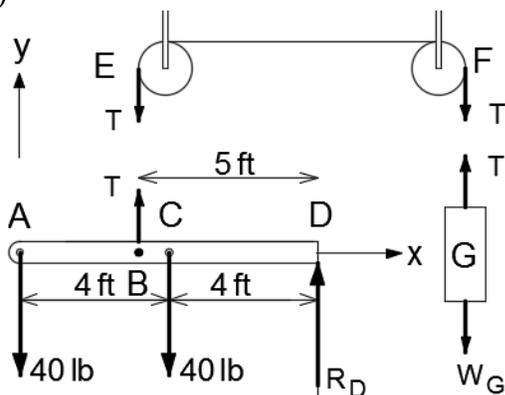
Por simetría $\bar{X} = 35$ cm

$$\sum A_i \bar{Y}_i = 95942 + 42875 - 28594 = 110223 \text{ cm}^3, \quad \sum A_i = 2450 \text{ cm}^2$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum A_i \bar{Y}_i}{\sum A_i} = \frac{110223}{2450}$$

$$\bar{Y} = 45 \text{ cm}$$

(3)



Para la viga de $\sum M_D = \bar{0}$:

$$(-8i) \times (-40j) + (-4i) \times (-40j) + (-5i) \times (Tj) = \bar{0},$$

$$(480 - 5T)k = \bar{0}, \quad 480 - 5T = 0, \quad T = 96 \text{ lb...}(1)$$

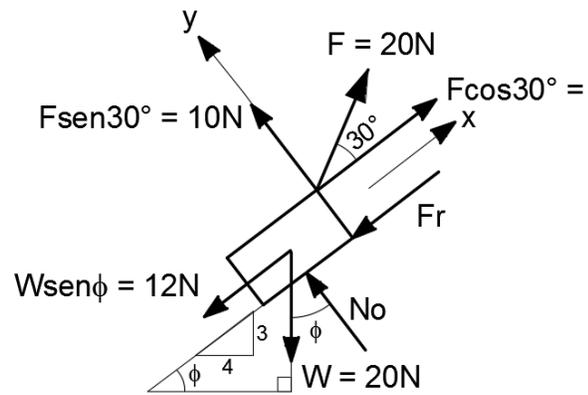
Para el cuerpo G, teniendo en cuenta que (1), de $\sum F_y = 0$:

$$T - W_G = 0 \Rightarrow W_G = T = 96 \text{ lb}$$

Para la viga, también teniendo en cuenta que (1), de $\sum F_y = 0$:

$$T + R_D - 40 - 40 = 0, \quad R_D = 80 - T = 80 - 96 = -16 \text{ lb, por lo que: } R_D = 16 \text{ lb} \downarrow :$$

(4)



$$\text{sen } \phi = \frac{3}{5} = 0.6, \quad \text{cos } \phi = \frac{4}{5} = 0.8$$

De

$$\sum F_y = 0: N_0 + 10 - 20 \text{cos } \phi = 0, \quad N_0 = -10 + 16 = 6$$

Con lo que: $\mu_s N_0 = (\mu_s)(6) = 6\mu_s \dots(1);$

Para

$$\sum F_x = 0: 17.32 - 12 - Fr = 0, \quad Fr = 5.32 \text{ N} \dots(2);$$

Igualando a (2) con el valor dado por (1) se tiene:

$$5.32 = 6\mu_s, \quad \text{de donde } \boxed{\mu_s = 0.886},$$

Valor que se pidió determinar.