

Problemas sobre centroides

Jesus Rodriguez-Montelongo¹

¹Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente

4 de abril de 2019

Resumen

En la presente practica resolveremos 2 problemas relacionados sobre centroides

Problema 1

Localice el centro de masa de la barra homogénea doblada en la forma de un arco circular.

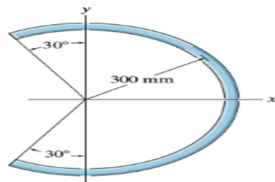


Figura 1: Problema 1

Solución

Paso #1

Determinar el tipo de centroide que se debe calcular: Como se trata de una barra utilizaremos el centroide de linea.

Paso #2

Determinar el elemento diferencial: Para determinar la diferencial, utilizaremos la siguiente expresión:

$$\vec{X} = \frac{\int_L X dL}{\int_L dL} \quad \vec{Y} = \frac{\int_L Y dL}{\int_L dL}$$

$$X = R \cos \theta$$

$$Y = R \sin \theta$$

$$dL = R d\theta$$

Paso#3

Resolver integrales y obtener resultados

$$X = \frac{\int_{-\frac{2}{3}\pi}^{\frac{2}{3}\pi} R^2 \sin \theta d\theta}{\int_{-\frac{2}{3}\pi}^{\frac{2}{3}\pi} R d\theta} = R \frac{\int_{-\frac{2}{3}\pi}^{\frac{2}{3}\pi} \cos \theta d\theta}{\int_{-\frac{2}{3}\pi}^{\frac{2}{3}\pi} d\theta}$$

$$\frac{R(-\cos \theta) \int_{-\frac{2}{3}\pi}^{\frac{2}{3}\pi}}{(0) \int_{-\frac{2}{3}\pi}^{\frac{2}{3}\pi}} = \frac{R\sqrt{3}}{\left(\frac{2}{3}\pi + \frac{2}{3}\pi\right)} = \frac{3\sqrt{3}R}{4\pi}$$

$$0.124mm = 0.124m$$

$$\vec{Y} = \frac{\int_{-\frac{2}{3}\pi}^{\frac{2}{3}\pi} R^2 \sin \theta d\theta}{\int_{-\frac{2}{3}\pi}^{\frac{2}{3}\pi} R d\theta} = \frac{R \int_{-\frac{2}{3}\pi}^{\frac{2}{3}\pi} \sin \theta d\theta}{\int_{-\frac{2}{3}\pi}^{\frac{2}{3}\pi} d\theta}$$

$$\frac{R(-\cos \theta) \int_{-\frac{2}{3}\pi}^{\frac{2}{3}\pi}}{(0) \int_{-\frac{2}{3}\pi}^{\frac{2}{3}\pi}} = \frac{R[0.5 + (-0.5)]}{\frac{4}{3}\pi} = 0$$

Problema 2

Localice el centro de gravedad x de la barra homogénea doblada en forma de arco semicircular. La barra tiene un peso por unidad de longitud de 0.5 lb/ft. Además, determine la reacción horizontal en el soporte liso B y las componentes x e y de reacción en el Pin A.

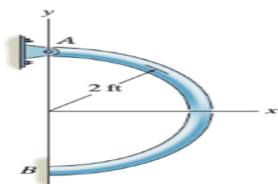


Figura 2: Problema 2

Solución

Paso #1

Determine el tipo de centroide que se debe calcular: Utilizaremos el centroide de centro de gravedad.

Paso #2

Determine el elemento diferencial: Para determinar la diferencial, utilizaremos la siguiente expresión.

$$x = \frac{\int x dw}{\int dw} = \frac{\int x p dL}{\int p dL} = \frac{R^2 \int \cos \theta d\theta}{2 \int d\theta}$$

Paso #3

Resolver integrales y obtener resultados

$$\frac{R \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \cos \theta d\theta}{\left[\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2}\right]} = \frac{R \left[\sin \frac{\pi}{2} - \sin -\frac{\pi}{2} \right]}{\pi} = \frac{2R}{\pi} = \frac{4}{\pi} ft$$

$$\Sigma \vec{F} = 0 \quad \Sigma \vec{M} = 0$$

$$\Sigma F_x = 0$$

$$B_x - A_x = 0$$

$$B_x = A_x = 1lb$$

$$A_y - w = 0$$

$$A_y = w = \pi lb$$

$$\Sigma \vec{M} = 0$$

$$\left(\frac{4}{\pi}\right) ft (-\pi lb) - (-4ft) B_x = 0 \quad W = pL = \frac{(0.5lb)}{ft} (\pi 2ft)$$

$$-4ft.lb + 4ft B_x = 0$$

$$4ft B_x = 4ft.lb$$

$$B_x = 1lb$$

$$W = \pi lb$$

$$rx = 0$$

$$ry = 4ft$$

$$F_x = B_x$$

$$F_y = 0$$

$$\vec{X} = \frac{4}{\pi} ft$$

$$\vec{Y} = 2ft$$

$$F_x = 0$$

$$F_y = -w = -\pi lb$$