

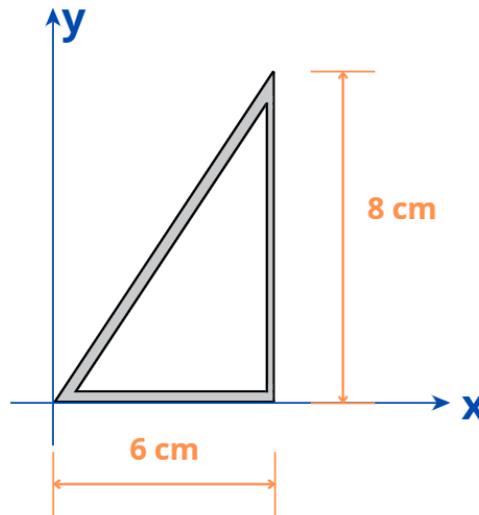


Serie de ejercicios de Estática

CENTROS DE GRAVEDAD Y CENTROIDES

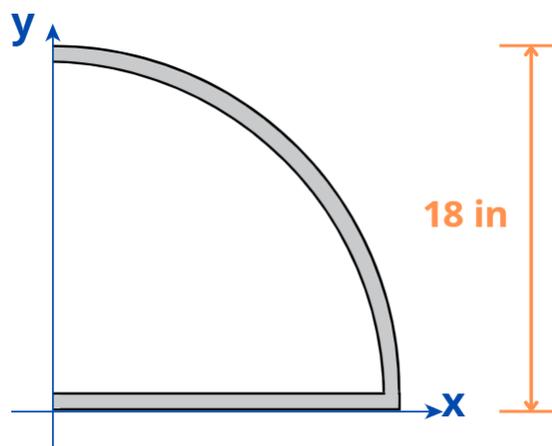
Contenido del tema: 4.1 Primeros momentos. 4.2 Centro de gravedad de un cuerpo. 4.3 Centroide de un área. 4.4 Centroide de un volumen. 4.5 Determinación de centros de gravedad y centroides para cuerpos compuestos. 4.6. Simplificación de un sistema de fuerzas con distribución continua.

1. Tres varillas esbeltas, que pueden considerarse líneas rectas, se sueldan formando un triángulo rectángulo, como se muestra en la figura. Determine las coordenadas de su centroide.



Solución. (4, 3) [cm]

2. Se desea que la resultante de las dos fuerzas que actúan sobre la argolla sea vertical y de 80 lb. ¿Cuáles deben ser los valores de los ángulos α y β ? Un alambro delgado se dobla en forma de cuadrante de circunferencia a continuación de un tramo recto, como se muestra en la figura. Diga cuáles son las coordenadas de su centroide.

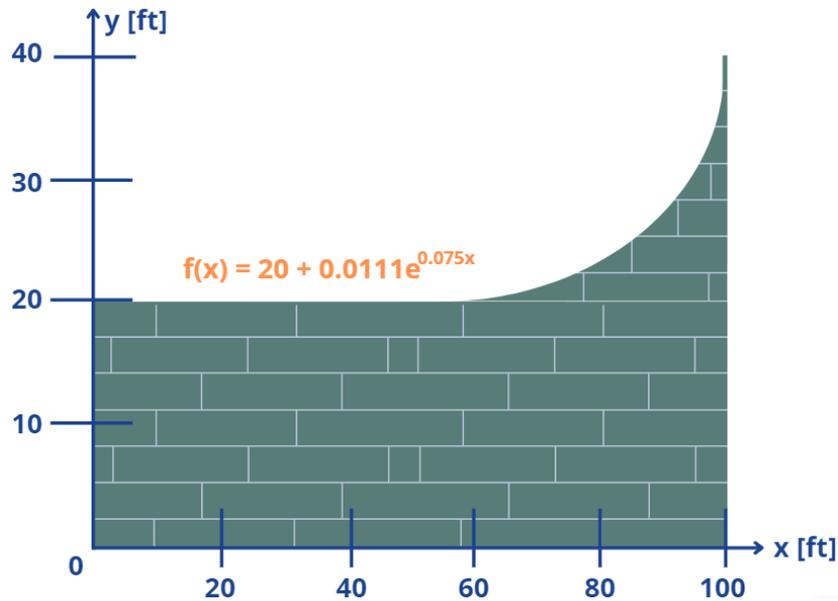


Solución. (8.17, 4.67) [in]

Todos los resultados de la serie están expresados en notación decimal, redondeados a la tercera cifra significativa, o a la cuarta, si el número comienza con 1.

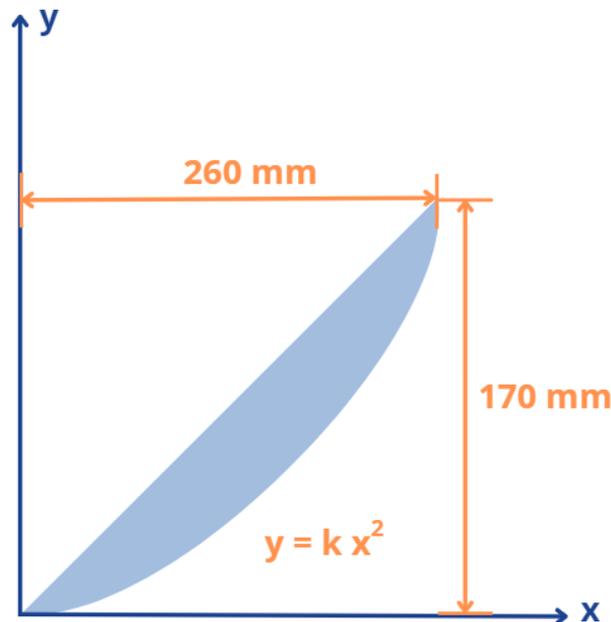


3. Diga cuáles son las componentes cartesianas de cada una de las fuerzas mostradas. Un ingeniero quiere diseñar un muro con el perfil mostrado. Requiere de estimar los efectos de carga que el viento produce sobre él; para ello debe conocer el área y las coordenadas del centroide de la superficie mostrada. Determine dichos parámetros.



Solución. $A = 2\,273 \text{ ft}^2$. $(54.2, 11.74) \text{ [ft]}$

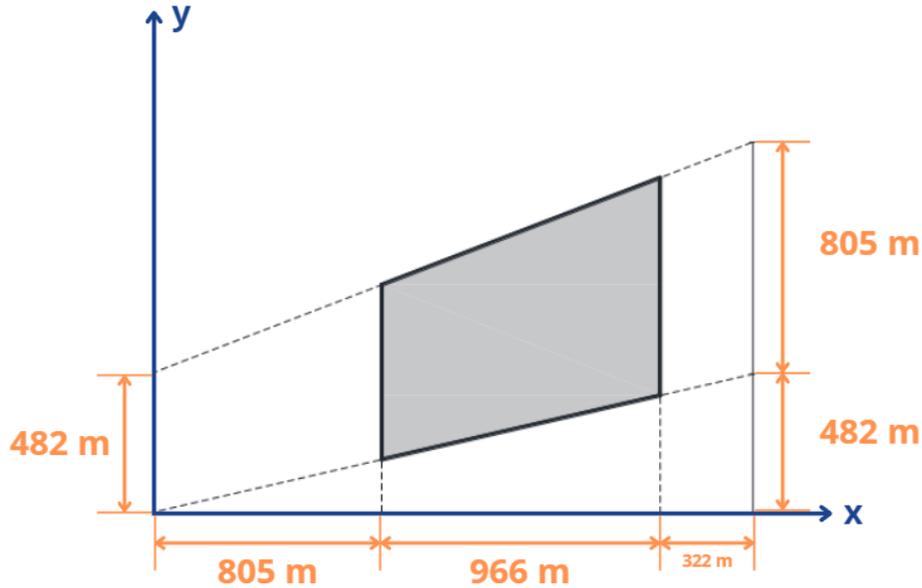
4. A continuación se da la pendiente de la línea de acción de cuatro fuerzas. ¿Cuáles son las componentes cartesianas de cada una de ellas? Determine las coordenadas del centroide del área sombreada mediante el método de integración.



Solución. $(130, 68) \text{ [mm]}$

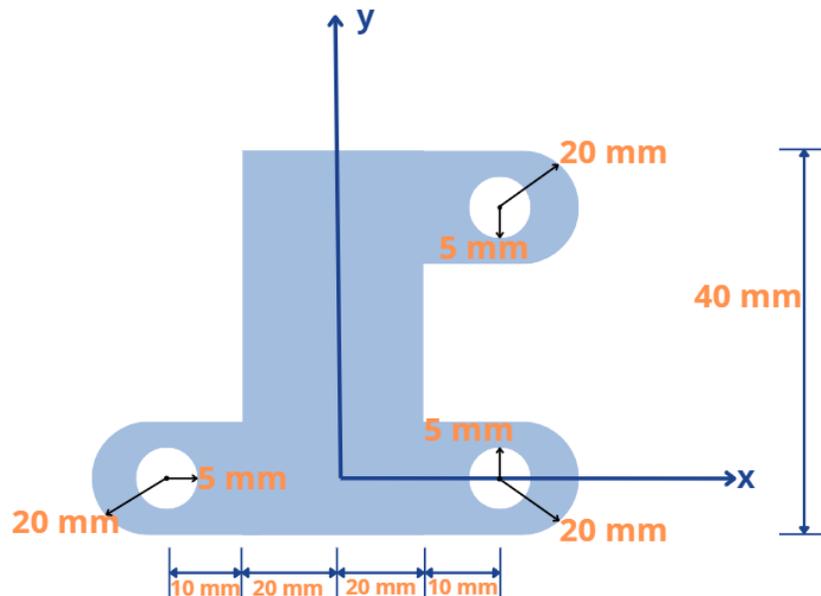


5. Un ingeniero ambiental desea determinar la acidez del agua de lluvia a través de la precipitación pluvial que cae en un terreno, como se muestra en la figura. La primera muestra quiere obtenerla en el centroide de dicha área; determine sus coordenadas.



Solución. (1309, 643) [m]

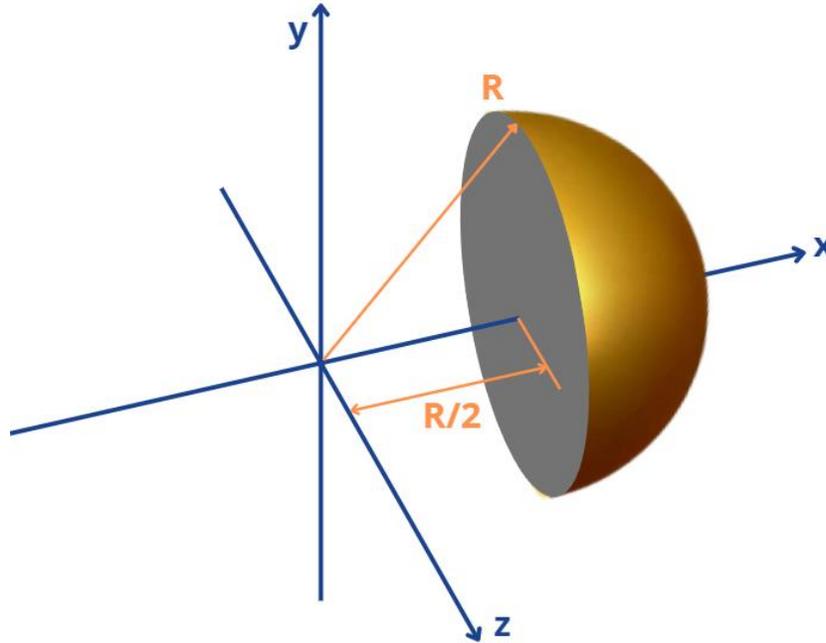
6. Determine la posición del centroide del área compuesta mostrada.



Solución. (4.16, 35.04) [mm]

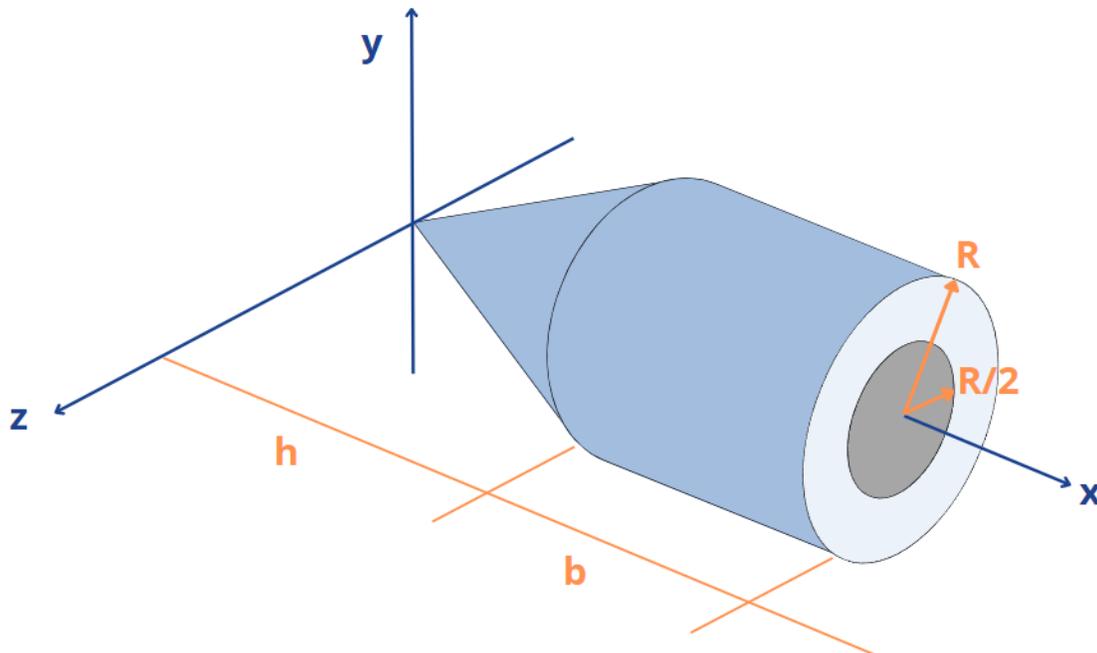
Todos los resultados de la serie están expresados en notación decimal, redondeados a la tercera cifra significativa, o a la cuarta, si el número comienza con 1.

7. El volumen de la figura mostrada consiste en el segmento de una esfera de radio R . Si $R = 7$ m, determine la posición del centroide del volumen.



Solución. $(5.77, 0, 0)$ [m]

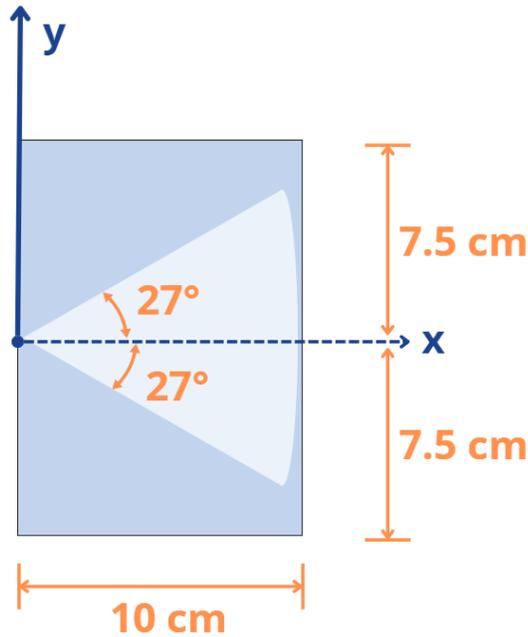
8. En la figura mostrada, el cilindro tiene un hueco de radio $R/2$, Si las dimensiones son $R = 3$ m, $h = 6$ m y $b = 5$ m, ¿cuáles son las coordenadas del centroide del volumen?



Solución. $(7.7, 0, 0)$ [m]

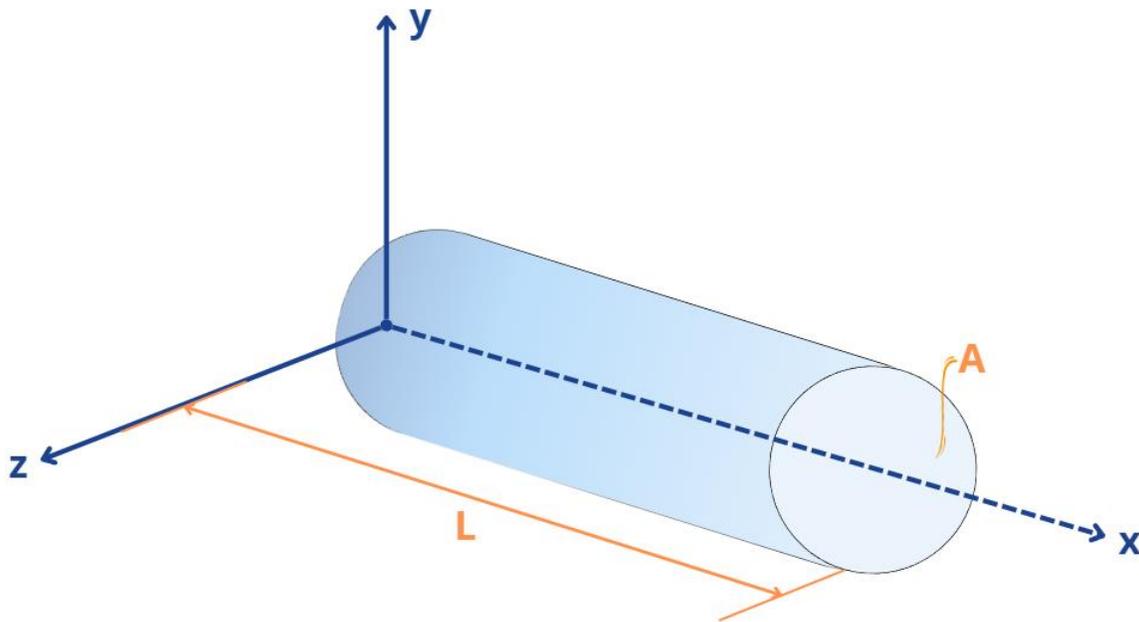


9. La figura representa una placa de espesor uniforme de 1 cm compuesta de fierro (zona sombreada) y aluminio. Determine las coordenadas de su centro de gravedad, sabiendo que el peso específico del fierro es de $8 (10^{-3}) \text{ kg/cm}^3$, y el del aluminio, $5 (10^{-3}) \text{ kg/cm}^3$.



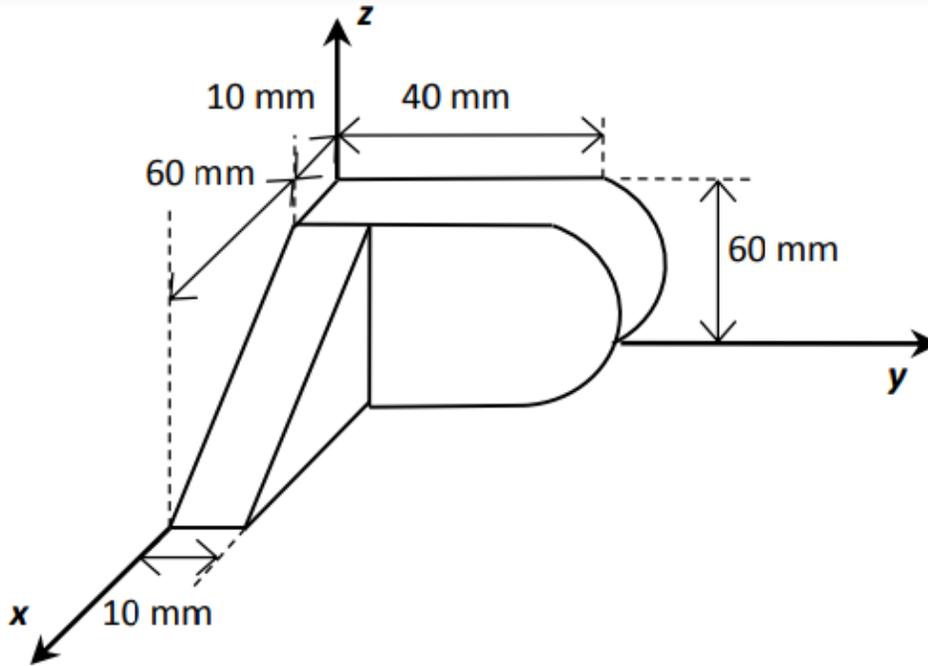
Solución. 4.9 cm

10. La figura muestra un cilindro, cuyo peso específico está dado por la ecuación $\delta = \delta_0(1 + x/L)$, determine el peso y la coordenada \bar{x} de su centro de gravedad.



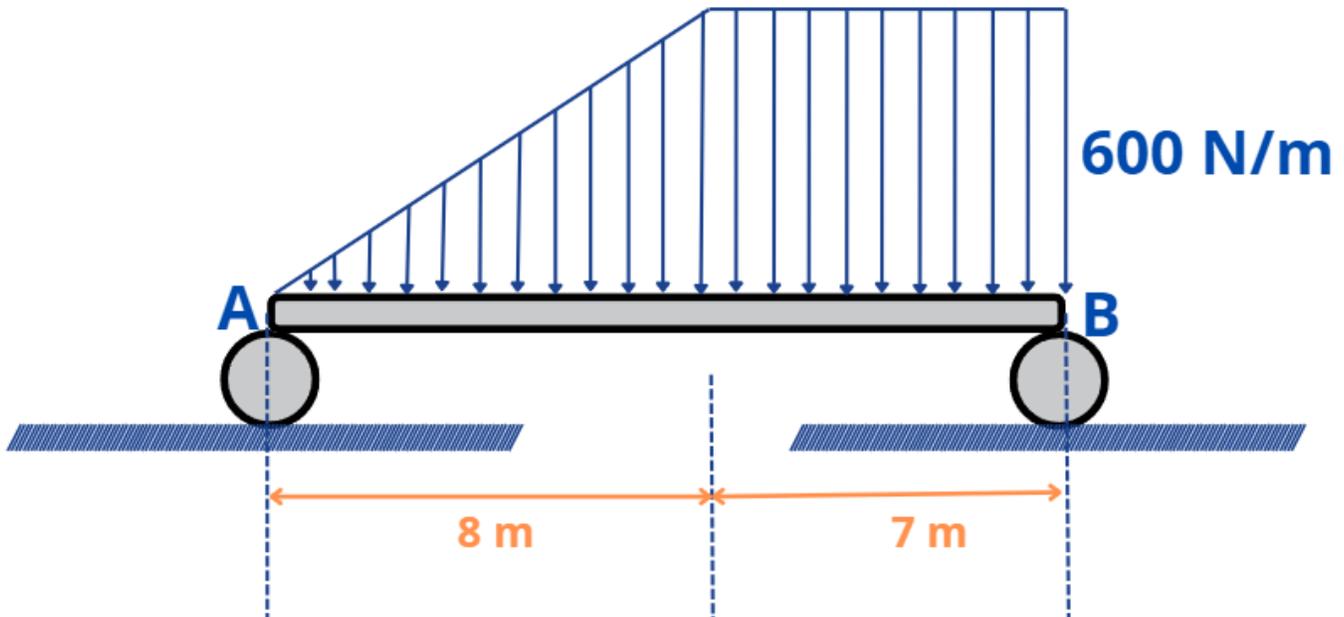
Solución. $L \frac{7}{12} \text{ cm}$

11. Determine las coordenadas del centro de gravedad del cuerpo homogéneo que se representa en la figura.



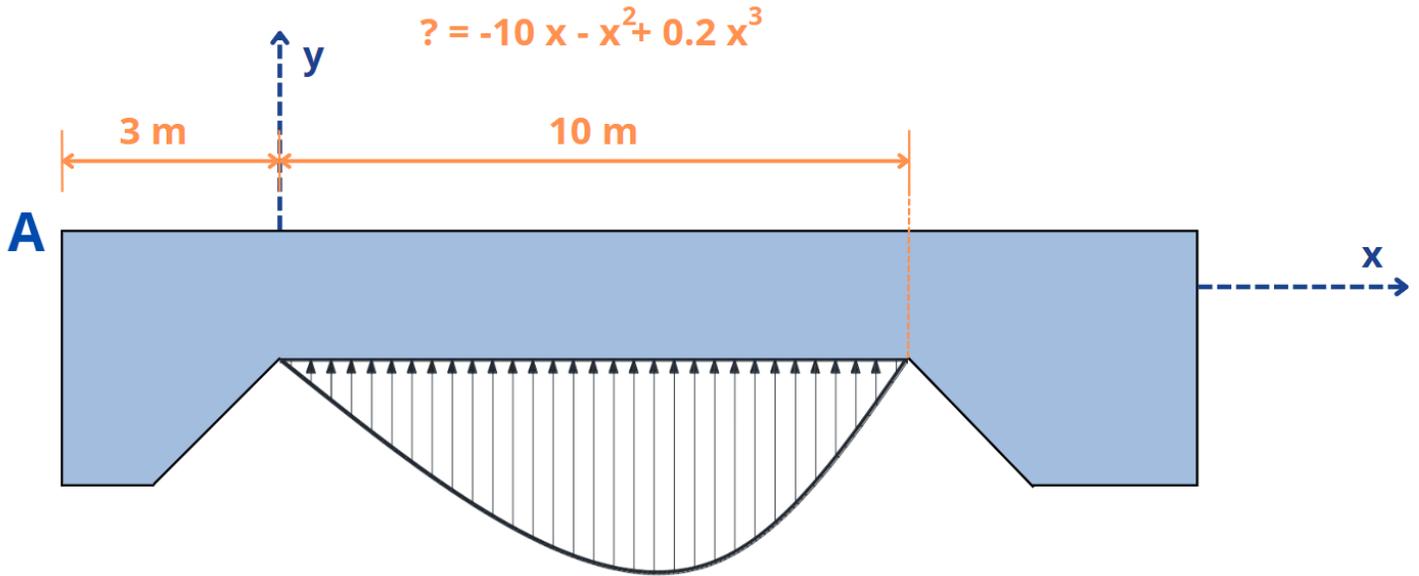
Solución. 10.98, 25.81, 27.6) [mm]

12. Obtenga las características de una sola fuerza que produzca los mismos efectos externos que el sistema de carga distribuida. Especifique magnitud, dirección y punto de la línea de acción en que corta la viga AB.



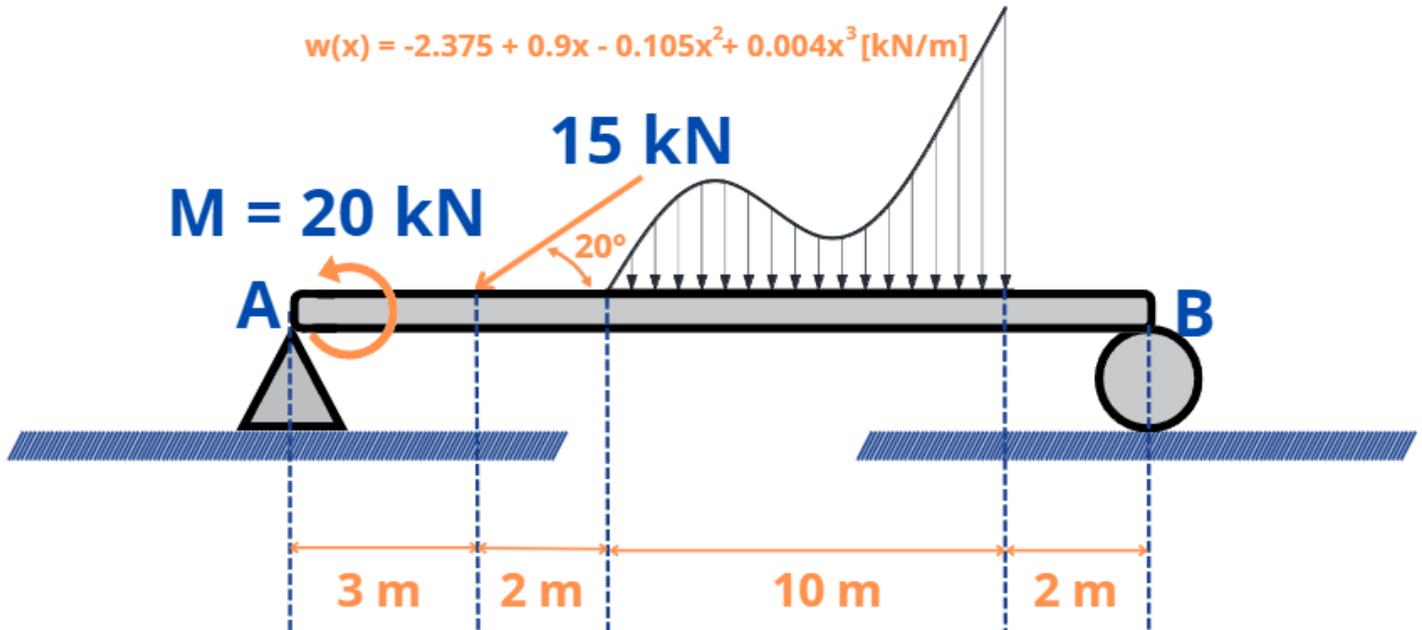
Solución. 6,600 N ↓, $x_A = 9.26 \text{ m} \rightarrow$

13. Un ingeniero mide las fuerzas ejercidas por el suelo en la sección de 15 m de los cimientos de la construcción y encuentra que queda descrita por la carga distribuida $w = -10x - x^2 + 0.2x^3$ [kN/m]. Determine la magnitud de la carga total ejercida en el cimiento por la carga distribuida.



Solución. 333.3 kN

14. Sustituya el sistema de fuerzas que actúa sobre la viga de la figura por una sola fuerza que produzca los mismos efectos externos. Indique magnitud y dirección, así como el punto en que la línea de acción corta la viga AB.



Solución. $F = -14.1 i - 7.63 j$ [kN]; $x_A = 3.32 m \rightarrow$