

Determinación gráfica de centros de gravedad

Los centros de gravedad de figuras complicadas como las de la FIGURA 1 pueden calcularse analíticamente, pero también gráficamente mediante funiculares. Además, *también pueden calcularse a ojo*: dependiendo de su sensibilidad, este último método puede ser razonablemente exacto. (Si quiere calibrar su *ojo*, marque sobre la FIGURA 1 dónde piensa que está el punto **G**; podrá comprobar al final cuánto error cometió.)

Descomposición...

En este ejemplo hay pocas dudas que de el centro de gravedad está en la vertical de **C**, lo que no se sabe es que a altura.

Como en el procedimiento analítico, lo primero es descomponer la figura complicada en figuras de las que sabemos calcular área y posición del centro de gravedad mediante fórmulas simples, véase la FIGURA 2 y el CUADRO 1.

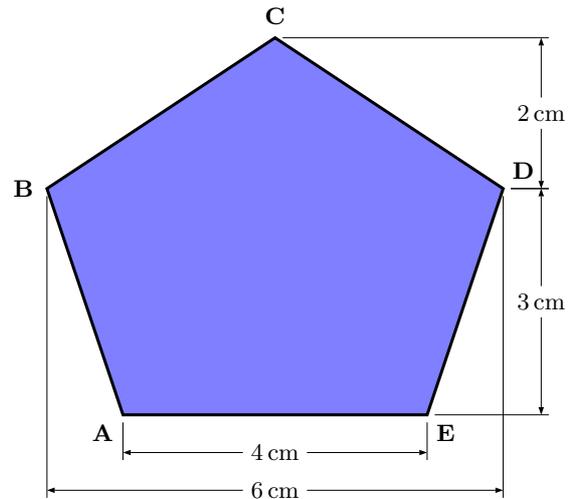


FIGURA 1.

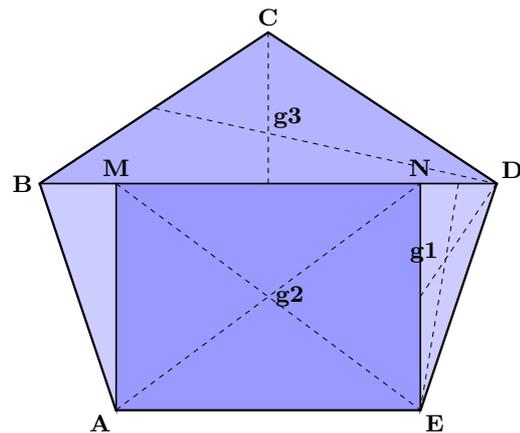


FIGURA 2.

CUADRO 1:

Polígono	Área cm ²	y _g cm
DEN+ABM	3	2
AENM	12	1,5
BCD	6	3,67
Total	21	

(Sigue en el reverso.)

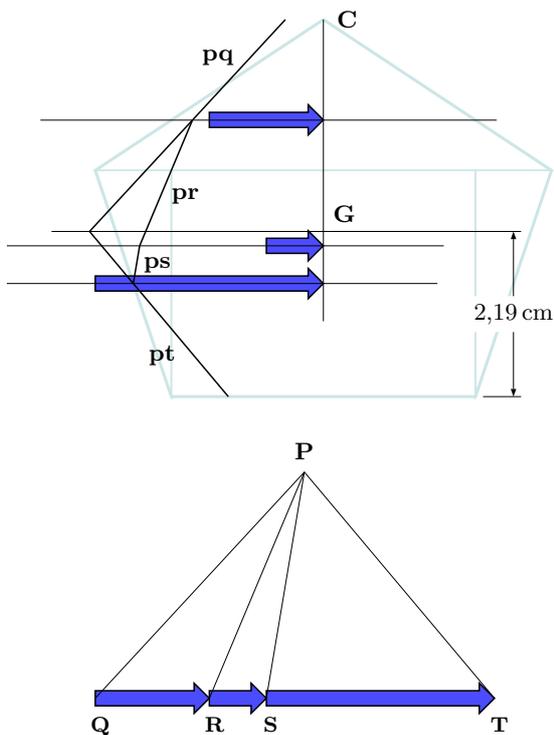


FIGURA 3.

Construcción funicular

Con estos resultados podemos interpretar el área de cada trozo como un vector, en particular, como una fuerza. Encontrar el centro de gravedad **G** de la figura completa equivale a encontrar el módulo y *posición* de la resultante de ese conjunto de fuerzas. Para ello podemos emplear, precisamente, una construcción funicular, véase la FIGURA 3.

Primero se sitúan fuerzas proporcionales a las áreas en horizontales que pasan por los centros de gravedad respectivos. A parte, se traza el polígono vectorial correspondiente, eligiendo un polo arbitrario, **P**.

De nuevo en el plano de la figura, se trazan paralelas a los radios polares por orden, empezando por **pq** —paralela a **PQ**—, hasta cortar la fuerza correspondiente; se sigue con **pr**, **ps**, etc, siempre a partir del punto de corte de la anterior con la horizontal correspondiente. Así queda determinado un polígono funicular.

El punto de corte de sus lados extremos, **pq** y **pt**, determina un punto de la dirección horizontal de la ‘resultante’; la intersección de esa horizontal con la vertical por **E** determina **G**.

Sobre el propio dibujo se mide su altura sobre la base del pentágono, 2,19 cm.

(Con los datos del CUADRO 1, puede realizarse el cálculo analítico, según la fórmula de la media ponderada:

$$y_G = \frac{\sum A_i \cdot y_{gi}}{\sum A_i}$$

Con la calculadora del procesador de texto con que este documento fue producido el resultado es 2,19 cm. Por último, ¿qué tal su ojo?)