Las construcciones geométricas y la regla de una falsa posición

Simon Stevin (Simon Stevinius Brugensis) nació en Brujas, Flandes (ahora Bélgica) en 1548 y murió en La Haya (Holanda) en 1620. Matemático, físico, inventor, ingeniero y musicólogo, Stevin introdujo el uso sistemático de los números decimales en las Matemáticas europeas y planteó la unificación del sistema de pesas y medidas mediante un método basado en la división decimal de la unidad. También publicó una de las primeras tablas de interés con muchos ejemplos prácticos y con las reglas de interés simple y compuesto.

En el campo de la Física hizo notables aportaciones en Estática e Hidrostática e inventó un carruaje con velas que, cargado con veintiocho personas, se movía a una velocidad superior a la de un caballo al galope.

En su faceta de ingeniero hizo importantes contribuciones a la ingeniería civil y militar.

Stevin incluyó sus investigaciones matemáticas de carácter geométrico en el Problematum geometricorum (1583), único texto que escribió en latín y que estructuró en cinco libros.

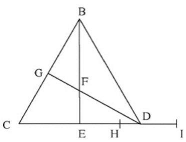
En el segundo, Stevin adaptó la “regla de una falsa posición” [1] a la resolución de algunos problemas geométricos, cuatro en total, que pasamos a considerar.

Primer problema

Construir un triángulo equilátero conociendo la longitud de un segmento rectilíneo PQ igual al *lado del triángulo menos su altura, más un tercio de su altura.*

CONSTRUCCIÓN

Sea BCD un triángulo equilátero cualquiera. Dibuja la altura BE y el segmento FG que une el centro del triángulo con el punto medio del lado BC. Sobre el lado CD toma el punto H de modo que CH = BE. Sobre la prolongación de CD toma el punto I tal que DI = FG.



Si el triángulo BCD es la solución del problema, entonces HI será igual al segmento rectilíneo PQ.

En caso contrario, el lado del triángulo equilátero solución (digamos x) será el cuarto proporcional respecto de los segmentos HI, PQ y BC.

En otras palabras: $\frac{HI}{PQ} = \frac{BC}{x}$

Nota:

[1] La *regula falsi*, *regla de una falsa posición* o *regla de falsa posición simple* (que ya fue utilizada por los antiguos matemáticos egipcios, indios y árabes) gozó de gran popularidad en los textos matemáticos del siglo XVI y todavía se encontraba en algunos libros de matemática elemental de la primera mitad del siglo XX.
En general, la *regula falsi* se usaba para resolver algunos problemas de primer grado con una incógnita, sin necesidad de recurrir al simbolismo algebraico. De hecho, los problemas resueltos por la *regla de una falsa posición* eran, en general, aquellos cuyos enunciados se pueden traducir literalmente a una ecuación del tipo

$ax = b$

o, si se quiere,

$a_1x + a_2x + . . . + a_nx = b$

.

Utilizando el lenguaje algebraico moderno, la regla de falsa posición simple se puede describir en los siguientes términos:

Supongamos que se desea resolver la ecuación $ax = b$ [1].

Si admitimos que $x = c$, entonces $ac = b_1$ [2].

En esta situación caben dos posibilidades:

a) Si $b_1 = b$, entonces $x = c$ es la solución de la ecuación.

b) Si $b_1 \neq b$, entonces (dividiendo miembro a miembro las igualdades [1] y [2]) resulta que:

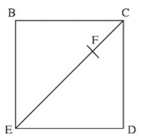
$$\frac{x}{c} = \frac{b}{b_1} \Rightarrow x = \frac{bc}{b_1}$$

Segundo problema

Construir un cuadrado conociendo la diferencia PQ entre su diagonal y su lado.

CONSTRUCCIÓN

Sea BCDE un cuadrado cualquiera. Sobre la diagonal EC tómese el punto F de modo que EF = ED.



Si FC = PQ, entonces el cuadrado BCDE es la solución del problema.

En caso contrario, el lado del cuadrado solución (digamos y) será el cuarto proporcional respecto de los segmentos FC, PQ y ED.

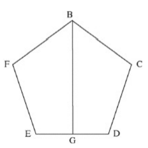
Es decir: $\frac{FC}{PQ} = \frac{ED}{y}$

Tercer problema

Construir un pentágono regular conociendo un segmento PQ cuyos extremos son uno de los vértices del pentágono y el punto medio del lado opuesto.

CONSTRUCCIÓN

Sea BCDEF un pentágono regular cualquiera. Dibújese el segmento rectilíneo BG que une el vértice B con el punto medio del lado ED.



Si BG = PQ, entonces el pentágono regular BCDEF es la solución del problema.

En caso contrario, el lado del pentágono solución (digamos z) será el cuarto proporcional respecto de los segmentos BG, PQ y ED. Es decir:

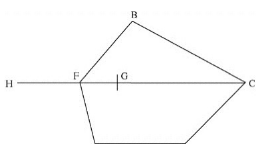
$$\frac{BG}{PQ} = \frac{ED}{z}$$

Cuarto problema

Sea RSTUV un polígono dado y PQ un segmento rectilíneo dado.
Construir un polígono MNKIL semejante al anterior e igualmente dispuesto de modo que si el segmento MN, homólogo del RS, se quita del segmento LN, homólogo del VS, y al resto se le añade el segmento LI, homólogo del VU, se obtiene un segmento igual al PQ.

CONSTRUCCIÓN

Sea BCDEF un polígono cualquiera semejante al RSTUV e igualmente dispuesto. Sobre el segmento CF tómese el punto G de modo que CG = CB. Prolónguese el segmento CF hasta el punto H de modo que FH = FE.



Si HG = PQ, entonces el polígono BCDEF es la solución del problema.

En caso contrario, procederemos del modo siguiente:

Determinaremos el cuarto proporcional (digamos w) respecto de los segmentos HG, PQ y ED. Entonces, w = IK será el segmento homólogo del ED en el polígono solución. A partir de él se construirá el polígono requerido.

Referencias on line

- Simon Stevin
- The principal works of Simon Stevin http://www.library.tudelft.nl/ws/a/resources_guide/treacutesor/digital_works/principal_works_stevin/index.htm