EE1. Raíces de complejos.

Antecedentes

Nosotros desde pequeños hemos trabajado con números reales, ya sea con negativos, positivos, fracciones o números con punto decimal. Sin embargo, por allá del siglo XVI los matemáticos se enfrentaban a la resolución de ecuaciones de la forma :

$$x^2 + 1 = 0$$
$$x^2 = -1$$
$$x = \sqrt{-1}$$

Esto pues no tenía solución, por lo que se tuvo que buscar la forma de encontrar resolución. Por tanto nacieron los famosos números imaginarios y la *i* lo cual nos da una solución a esas ecuaciones. Las demostraciones de la creación y existencia del conjunto de este números te las podría platicar, sin embargo, no son necesarias en este caso. Es importante ver que :

$$i = \sqrt{-1}$$

Por tanto :

$$\sqrt{-9} = \sqrt{9}\,\sqrt{-1} = 3i$$

Ahora, con los imaginarios creamos los complejos, los cuales son el resultado de tener un número real y añadirle una colita con un imaginario. Son de la forma :

$$a + bi$$

Donde *a* y *b* pertenecen a los reales. Pero como *b* está acompañado por la *i*, decimos que *bi* es la parte imaginaria. Los complejos son muy importantes en las ciencias de la computación, ingenierías y ciencias en general.

Resolución matemática

Para obtener la raíz de un complejo tenemos una fórmula, pero antes les recomiendo que vean el video de AQUÍ para entender el razonamiento (cuando entreguen la solución les preguntaré del video).
Una vez que lo hayan visto tenemos la siguiente fórmula (sacada del libro de Laveaga) :

$$\pm\frac{|w|+w}{\sqrt{2(\mathrm{Re}(w)+|w|)}}$$

Sea $x = a + bi$. Entonces, $Re(x)$ es una función que extrae la parte real del complejo, osea a. Sea $\mathrm{Re}(x) + |x| = a + \sqrt{a^2 + b^2}$. Pongamos un ejemplo.
Sea $w = 3 + 2i$
$\mathrm{Re}(w) + |w| = 3 + \sqrt{3^2 + 2^2} = 3 + \sqrt{9 + 4} = 3 + \sqrt{13}$
Por lo tanto, sustituyendo queda :

$$\pm\frac{\left(3+\sqrt{13}\right)+2i}{\sqrt{2\left(3+\sqrt{13}\right)}}$$

Puedes separar el valor abolsuto $|x| = \sqrt{a^2 + b^2}$ y estructurar el numerador como $\sqrt{13} + 3 + 2i$, ya que es una suma y conmuta. Pero el libro viene así por otras razones.

Descripción del problema.

En tu código desarrollado en C tienes que simular con una función la resolución de una raíz de un complejo. La entrada del usuario será a verificar será

3+4i

La salida que debe de aparecer es :

x1 = 2 + i

x2 = - 2 - i

El número 3+4i ya está verificado, también 5+12i = ± 3+2i, finalmente, 8 + 0i = ± 2. Las entradas sólo serán números que tengan una raíz de la forma a + bi, no habrán fracciones ni raices inperfectas. De la biblioteca math solo se pueden utilizar las raíces y exponencializaciones.