高次4

次の方程式を解け。

(1) $x^2 = -18$
(2) $x^2 + 3x + 3 = 0$
(3) $x^3 - 1 = 0$
(4) $x^4 - x^2 - 2 = 0$
(5) $x^3 - 3x^2 + 2 = 0$
(6) $x^3 + 4x^2 + 5x + 2 = 0$

(1) $x = \pm 3\sqrt{2}\,i$

(2) $x = \dfrac{-3 \pm \sqrt{3}\,i}{2}$

(3) $(x-1)(x^2+x+1) = 0$

$x = 1,\ x = \dfrac{-1 \pm \sqrt{3}\,i}{2}$

(4) $(x^2-2)(x^2+1) = 0$

$x^2 = 2$ より $x = \pm\sqrt{2}$

$x^2 = -1$ より $x = \pm i$

$\therefore\ x = \pm\sqrt{2},\ \pm i$

(5) $x = 1$ のとき0になるので

$(x-1)(x^2-2x-2) = 0$

$x = 1,\ 1 \pm \sqrt{3}$

(6) $x = -1$ のとき0になるので

$(x+1)(x^2+3x+2) = 0$

$(x+1)(x+1)(x+2) = 0$

$(x+1)^2(x+2) = 0$

$x = -1,\ -2$