

TOISEN ASTEEN YHTÄLÖ JA KOMPLEKSILUVUT

esim a) $2x^2 - 3x + 1 = 0$

APPS
 ⑨ Polysimult 2
 KAARVA! next
(kat)

$x = \underline{\hspace{2cm}}$

$$\left\{ \begin{array}{l} x = 1 \quad \text{tai} \quad x = \frac{1}{2} \\ x_1 = 1 \quad \text{ja} \quad x_2 = \frac{1}{2} \end{array} \right.$$

reaalijuurat

b) $2x^2 - 3x + 5 = 0$

$$D = b^2 - 4ac$$

$$D = (-3)^2 - 4 \cdot 2 \cdot 5 = 9 - 40 = -31$$

\Rightarrow ei ole ratkaisua < 0

\mathbb{R} :ssä ei reaali-
 lukujoukossa mitään

\mathbb{C} kompleksilukujou-
 kossa on

Kompleksiluvut, \mathbb{C}

- kompleksiluvuille laskeminen noudattaa polynomilaskennan sääntöjä, kun määrittellään imaginaariyhteen neliö reaaliluvuksi -1

$$\boxed{i^2 = -1} \quad i = \text{imaginaariyhteen}$$

esim $x^2 = -16 \quad | \sqrt{\quad}$

$$x = \pm \sqrt{-16}$$

$$x = \pm \sqrt{-1 \cdot 16}$$

$$= \pm \sqrt{i^2 \cdot 16}$$

$$= \pm \sqrt{i^2} \sqrt{16}$$

$$| \quad i^2 = -1$$

V: $x = \pm 4i$

($x = 4i$ tai $x = -4i$)

esim $2x^2 - 3x + 5 = 0$ MAOL s. 26-27

$D < 0$

$$x = \frac{3 \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \cdot 2 \cdot 5}}{2 \cdot 2}$$

$$= \frac{3 \pm \sqrt{-31}}{4} \quad | \quad i^2 = -1$$

$$= \frac{3 \pm \sqrt{31i^2}}{4}$$

$$x = \frac{3 \pm i\sqrt{31}}{4}$$

V: $x = \frac{3+i\sqrt{31}}{4}$ tai $x = \frac{3-i\sqrt{31}}{4}$

$$\mathbb{C} = \{ a + bi \mid a, b \in \mathbb{R} \}$$

$$z = a + bi$$

$a = \text{reaaliosa}, \text{Re}z$

$b = \text{imaginaariosa}, \text{Im}z$

esim $z = 5 + 3i, \text{Re}(5+3i) = 5, \text{Im}(5+3i) = 3$

$z = -8i, \text{Re}(-8i) = 0, \text{Im}(-8i) = -8$

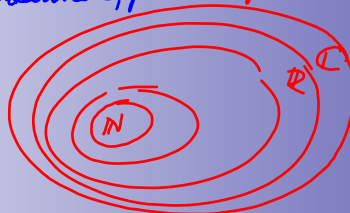
$z = 5, \text{Re}(5) = 5, \text{Im}(5) = 0$

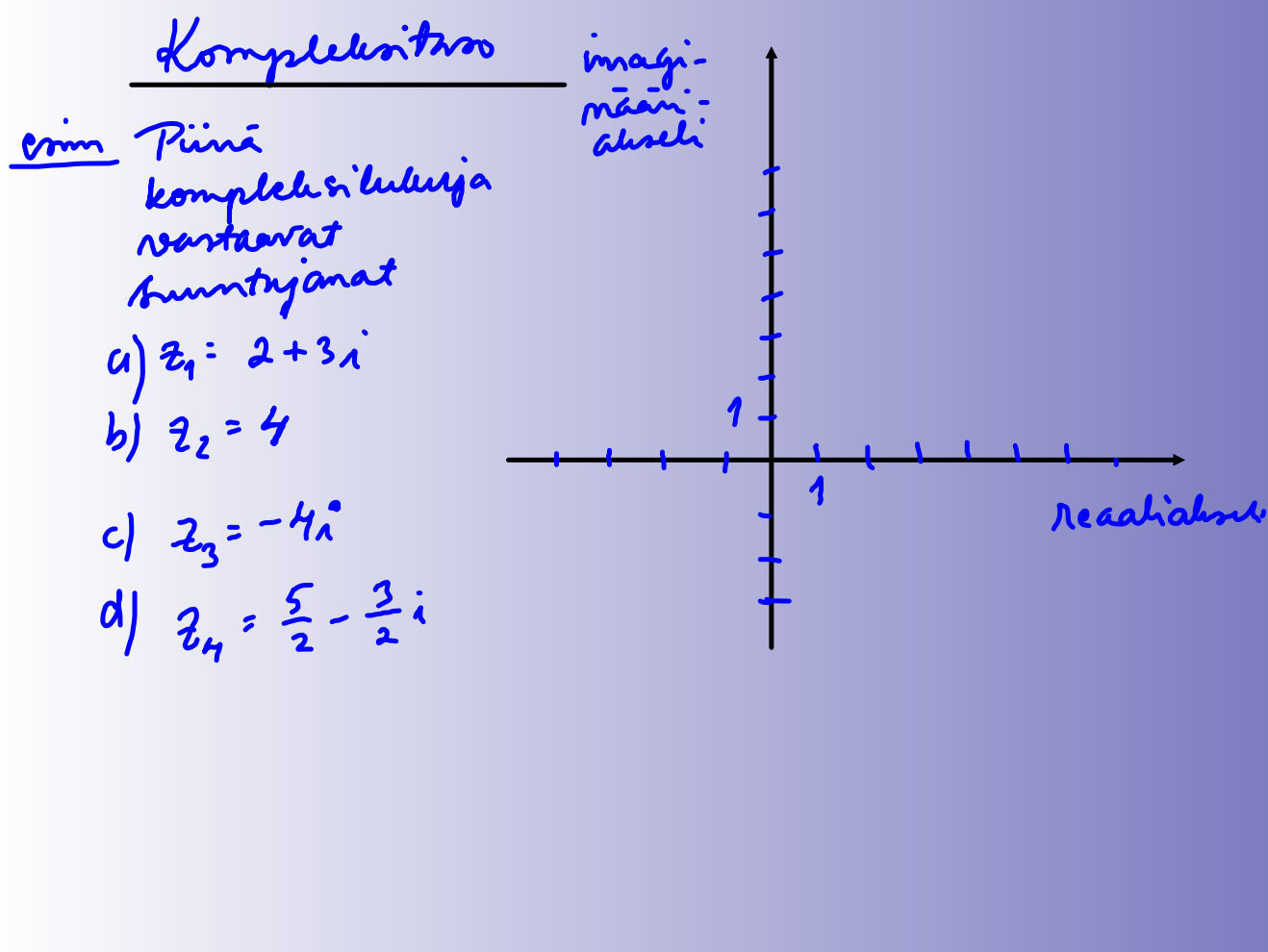
$a+bi$

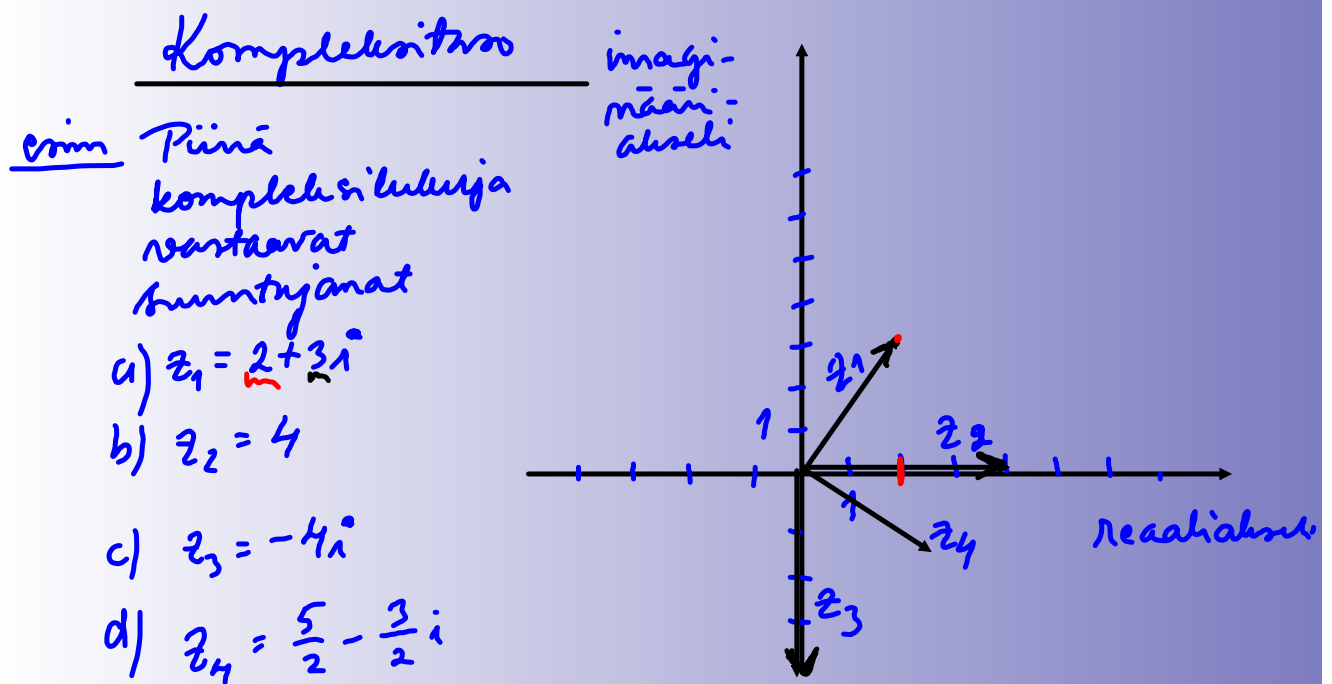
a) reaalinen, jos $b = 0$

b) imaginaarinen, jos $b \neq 0$

c) puhtaasti imaginaarinen, jos $a = 0$ ja $b \neq 0$







lennilla:

326	
332	
339 a	
346 a	