

DFT = N TARKASTELUA

$$X[k] = \sum_{n=0}^{N-1} x[n] e^{-\frac{2\pi i}{N} \cdot k \cdot n}$$

N = SIGNAALIN PITUUS (NÄYTEIDEN LKM.)

$X[k]$ = DFT:N K:s KOMPONENTTI

$x[n]$ = SIGNAALIN m:s KOMPONENTTI (ARVO)

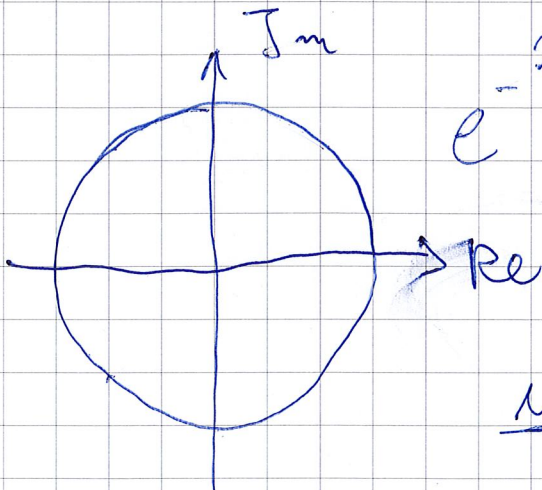
$$\left(\begin{array}{l} x[n] = [5, 2, 3, -7] \quad , \quad n = 0, 1, 2, \dots \\ x[1] = 2 \quad ; \quad x[3] = 7 \end{array} \right)$$

m = SIGNAALIN INDEKSIMUUTTUS , KOK. LUKU
k = DFT:N " " , KOK. LUKU

TARKASTELLAAN TEKIJÄÄ

$$e^{-\frac{2\pi i}{N}}$$

- ARVOT YKSIKKÖYMPYRÄN KEHÄLLÄ
- KIERTOSUUNTA MYÖTÄPÄIVÄN



$$\begin{array}{l} e^{-\frac{2\pi i}{N}} \\ \bullet \underline{N=1}, e^{-\frac{2\pi i}{1}} = e^{-2\pi i} = \underline{\underline{1}} \\ \bullet \underline{N=2}, e^{-\frac{2\pi i}{2}} = e^{-\pi i} = \underline{\underline{-1}} \end{array}$$

$$\underline{N=3}, e^{-\frac{2\pi i}{3}} = \underline{\underline{-\frac{1}{2} - i\frac{\sqrt{3}}{2}}}$$

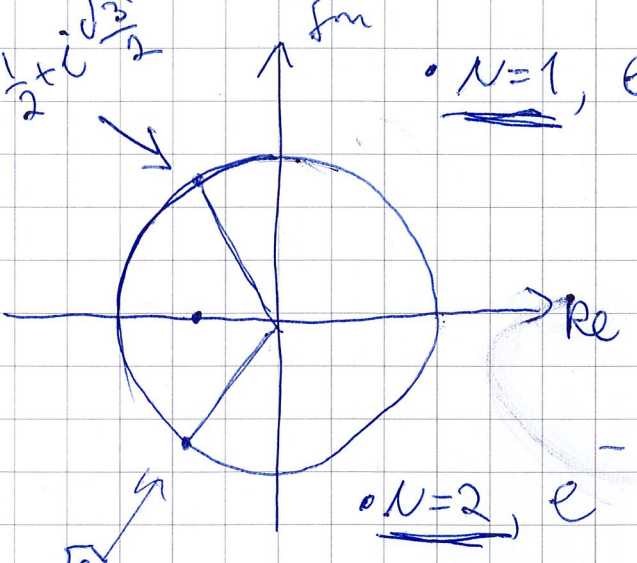
$$\underline{N=4}, e^{-\frac{2\pi i}{4}} = e^{-\frac{1}{2}\pi i} = \underline{\underline{-i}}$$

LISÄTÄÄN TARKASTELUN TÄRKEÄ k.m

$$e^{-\frac{2\pi i}{N} \cdot k.m}$$

; k.m = KOKONAISLUKU

$\bullet \underline{N=1}, e^{-\frac{2\pi i}{1} \cdot k.m} = e^{-2\pi i \cdot k.m} = \underline{1}$



$\bullet \underline{N=2}, e^{-\frac{2\pi i}{2} \cdot k.m} = e^{-\pi i \cdot k.m} = \underline{-1 \text{ TAI } 1}$

$\bullet \underline{N=3}, e^{-\frac{2\pi i}{3} \cdot k.m} = \underline{-\frac{1}{2} \pm i \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ TAI } 1}$

$\bullet \underline{N=4}, e^{-\frac{2\pi i}{4} \cdot k.m} = e^{-\frac{1}{2}\pi i \cdot k.m} = \underline{1, -i, -1, i}$

$$e^{i\theta} = \cos(\theta) + i \sin(\theta)$$

$$e^{-i\theta} = \cos(\theta) - i \sin(\theta)$$