

Signaalinkäsittelyn perusteet, harjoitustehtävät 2

1. Esitä seuraavat kompleksiluvut reaali- ja imaginääriosan avulla (karteesisessa muodossa)

a) $z = e^{jn\pi}$, n pariton kokonaisluku, b) $z = e^{jn\pi}$, n parillinen kokonaisluku,

c) $z = e^{j\pi/2}$, d) $z = e^{-j\pi/2}$, ja e) $z = e^{j3\pi/2}$.

2. Esitä seuraavat kompleksiluvut osoitinmuodossa

a) $z = 2 + 4j$, b) $z = -2 + j$, c) $z = -2 - 3j$ ja d) $z = 1 - 3j$.

3. Muodosta kompleksilukujen

$$z_1 = 3 + 4j \quad \text{ja} \quad z_2 = 2 + 3j$$

tulo ja osamäärä.

4. Muodosta kompleksilukujen

$$z_1 = 2e^{j\pi/4} \quad \text{ja} \quad z_2 = 8e^{j\pi/3}$$

summa ja erotus.

5. Kompleksinen signaali $x_1(t) = e^{j2t}$ kerrotaan kompleksiluvulla $z_1 = 3 + 2j$ ja kompleksinen signaali $x_2(t) = e^{-j2t}$ kerrotaan $z_2 = 3 - 2j$ ja signaalit lasketaan yhteen. Mikä on muodostuvan signaalin amplitudi, taajuus ja vaihe?

Vinkki: muodosta aluksi yhtälö ja muuta karteesisessa muodossa olevat kompleksiluvut osoitinmuotoon $e^{j\theta}$. Suorita kerto- ja yhteenlaskuoperaatiot ja sovello lopuksi kaavaa

$$\cos\theta = \frac{1}{2}(e^{j\theta} + e^{-j\theta})$$