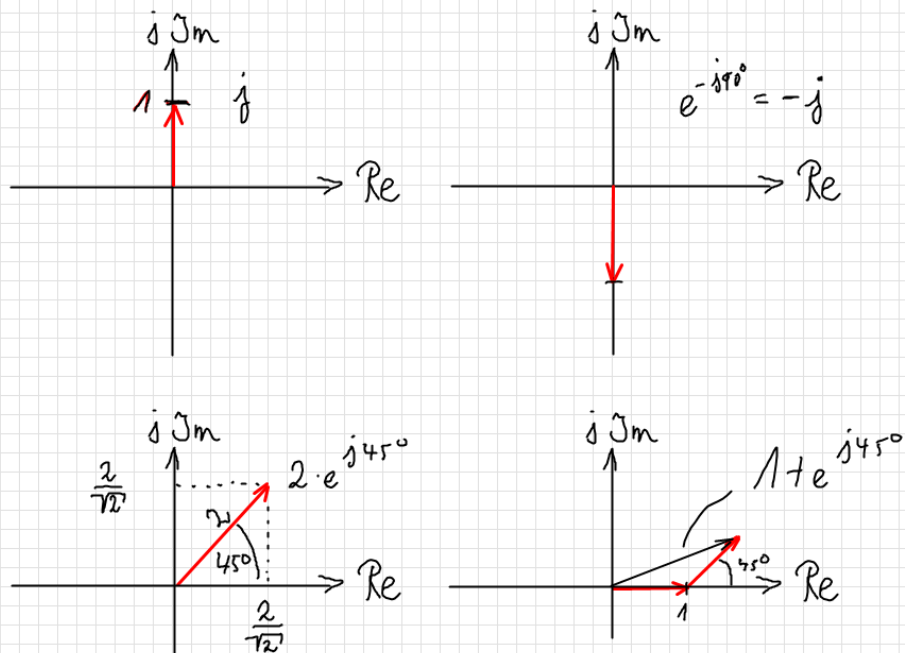


### Aufgabe 1:



### Aufgabe 2:

- a)  $1 + j^4 = 1 + j^2 \cdot j^2 = 1 + (-1)(-1) = 1 + 1 = 2$
- b)  $1 + \frac{1}{j^2} = 1 + \frac{1}{(-1)} = 1 - 1 = 0$
- c)  $1 + e^{-j180^\circ} = 1 - 1 = 0$
- d)  $j^3 - e^{-j90^\circ} = j^2 \cdot j - (-j) = (-1) \cdot j + j = 0$

### Aufgabe 3: (mit Taschenrechner)

$$a) 3 + 4j = 5 \cdot e^{j53.13^\circ}$$

$$b) -3 + 4j = 5 \cdot e^{j126.87^\circ} = 5 \cdot e^{-j233.13^\circ}$$

$$c) -3 - 4j = 5 \cdot e^{-j126.87^\circ} = 5 \cdot e^{j233.13^\circ}$$

### Aufgabe 4: (mit Taschenrechner)

$$a) 3 \cdot e^{j45^\circ} = 2.12 + j2.12$$

$$b) 4 \cdot e^{j\frac{\pi}{4}} = 2.82 + j2.82$$

$$c) 3 \cdot e^{j1/4} = 3 \cdot e^{j0.25} = 2.9067 + j0.742$$

0.25 rad !

### Aufgabe 5: zur Kontrolle ggf. Skizze machen

$$a) 3 + e^{j30^\circ} = 3.866 + j0.5 = 3.898 \cdot e^{j7.37^\circ}$$

$$b) j + e^{-j45^\circ} = 0.765 \cdot e^{j22.5^\circ}$$

$$c) e^{-j30^\circ} + 2 \cdot e^{j30^\circ} = 2.646 \cdot e^{j10.89^\circ}$$

### Aufgabe 6:

$$a) (3+4j) \cdot (4+j) = 20.62 \cdot e^{j67.17^\circ} \quad \text{mit Taschenrechner}$$

$$b) 2 \cdot e^{j40^\circ} \cdot 3 \cdot e^{j50^\circ} = 2 \cdot 3 \cdot e^{j40^\circ + j50^\circ} \\ = 6 \cdot e^{j90^\circ} = 6j \quad \text{durch Nachdenken}$$

### Aufgabe 7:

$$a) \frac{2+4j}{3-j} = 1.41 \cdot e^{j81.87^\circ} \quad \text{mit Taschenrechner}$$

$$b) \frac{7 \cdot e^{j20^\circ}}{2 \cdot e^{-j40^\circ}} = \frac{7}{2} \cdot e^{j20^\circ - (-j40^\circ)} = 3.5 \cdot e^{j60^\circ} \quad \text{ohne TR.}$$

$$c) \frac{2 \cdot e^{j30^\circ}}{j} = \frac{2 \cdot e^{j30^\circ}}{e^{j90^\circ}} = 2 \cdot e^{j30^\circ - j90^\circ} = 2 \cdot e^{-j60^\circ} \quad \text{o. TR.}$$

### Aufgabe 8:

$$a) (4+3j)^3 = (5 \cdot e^{j36.86^\circ})^3 = 125 \cdot e^{j36.86^\circ \cdot 3} \\ = 125 \cdot e^{j110.6^\circ}$$

$$b) (e^{j24^\circ})^2 = e^{j2 \cdot 24^\circ} = e^{j48^\circ}$$

### Aufgabe 9:

$$\begin{aligned} \text{a) } \cos(\omega t) \cdot \cos(10\omega t) &= \\ &= \frac{1}{2} \cdot [e^{j\omega t} + e^{-j\omega t}] \cdot \frac{1}{2} [e^{j10\omega t} + e^{-j10\omega t}] \\ &= \frac{1}{4} \cdot [e^{j11\omega t} + e^{-j9\omega t} + e^{j9\omega t} + e^{-j11\omega t}] \\ &= \frac{1}{4} (e^{j11\omega t} + e^{-j11\omega t}) + \frac{1}{4} (e^{j9\omega t} + e^{-j9\omega t}) \\ &= \underline{\underline{\frac{1}{2} \cos(11\omega t) + \frac{1}{2} \cos(9\omega t)}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } \cos(\omega t) \cdot \sin(10\omega t) &= \\ &= \frac{1}{2} [e^{j\omega t} + e^{-j\omega t}] \cdot \frac{1}{2j} [e^{j10\omega t} - e^{-j10\omega t}] \\ &= \frac{1}{4j} [e^{j11\omega t} - e^{-j9\omega t} + e^{j9\omega t} - e^{-j11\omega t}] \\ &= \frac{1}{4j} [(e^{j11\omega t} - e^{-j11\omega t}) + (e^{j9\omega t} - e^{-j9\omega t})] \\ &= \underline{\underline{\frac{1}{2} \sin(11\omega t) + \frac{1}{2} \sin(9\omega t)}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
c) \sin(\omega t) \cdot \sin(10\omega t) &= \\
&= \frac{1}{2j} [e^{j\omega t} - e^{-j\omega t}] \cdot \frac{1}{2j} [e^{j10\omega t} - e^{-j10\omega t}] \\
&= \frac{1}{4j^2} \cdot [e^{j11\omega t} - e^{-j9\omega t} - e^{j9\omega t} + e^{-j11\omega t}] \\
&= \left(-\frac{1}{4}\right) \cdot [(e^{j11\omega t} + e^{-j11\omega t}) - (e^{j9\omega t} + e^{-j9\omega t})] \\
&= \frac{1}{2} \cos(9\omega t) - \frac{1}{2} \cos(11\omega t)
\end{aligned}$$


---



---