1　第１回宿題解答

1.2 (1)$-j=e^{-j\pi/2}$ より

$$s=-jb=be^{-j\frac{\pi}{2}} \ \Rightarrow \ |s|=b,\ \arg s=-\frac{\pi}{2}$$

(5)$a-jb=\sqrt{a^2+b^2}e^{-j\arctan b/a}$ より

$$s=\frac{1}{a-jb}=\frac{1}{\sqrt{a^2+b^2}e^{-j\arctan b/a}}=\frac{1}{\sqrt{a^2+b^2}}e^{j\arctan b/a} \ \Rightarrow \ |s|=\frac{1}{\sqrt{a^2+b^2}},\ \arg s=\arctan\frac{b}{a}$$

(6) 上の問題と同様に

$$s=\frac{a-jb}{j}=\frac{\sqrt{a^2+b^2}e^{-j\arctan b/a}}{e^{j\pi/2}}=\sqrt{a^2+b^2}e^{-j(\arctan\frac{b}{a}+\frac{\pi}{2})} \ \Rightarrow \ |s|=\sqrt{a^2+b^2},\ \arg s=-(\arctan\frac{b}{a}+\frac{\pi}{2})$$

を得る。あるいは

$$s=\frac{a-jb}{j}=-(b+ja)=e^{j\pi}\cdot\sqrt{a^2+b^2}e^{j\arctan\frac{a}{b}}=\sqrt{a^2+b^2}e^{j(\pi+\arctan\frac{a}{b})}$$

からも等価な結果が得られる。

1.4 左辺の分母をはらうと

$$x+2+j(y-3)=(2+j)(5+j4)=6+j13 \ \Rightarrow \ x+2=6,\ y-3=13 \ \Rightarrow \ x=4,\ y=16$$

1.6 次式を使う。

$$s=a+jb \ \Rightarrow \ s^*=a-jb,\ |s|=\sqrt{a^2+b^2}$$

(1) $ss^*=(a+jb)(a-jb)=a^2-(jb)^2=a^2-(-b^2)=a^2+b^2=|s|^2$

(4) $s_1s_2=(a_1+jb_1)(a_2+jb_2)=a_1a_2-b_1b_2+j(a_1b_2+a_2b_1)$ と $s_1^*s_2^*=(a_1-jb_1)(a_2-jb_2)=a_1a_2-b_1b_2-j(a_1b_2+a_2b_1)$ より。

(5) $s+s^*=(a+jb)+(a-jb)=2a=2\mathrm{Re}[s]$ より

(6) $s-s^*=(a+jb)-(a-jb)=j2b=j2\mathrm{Im}[s]$ より