Polarform komplexer Zahlen

1. Geben Sie folgende komplexe Zahlen in Polarform an.

   (a) $2+3i$ (b) $3+4i$ (c) $4-5i$

   (d) $5-6i$ (e) $-6+7i$ (f) $-7+8i$

   (g) $-8-9i$ (h) $-9-10i$ (i) $-10+11i$

   Lösung: (a) $(\sqrt{13}|56{,}3°)$ (b) $(5|53{,}1°)$ (c) $(\sqrt{41}|308{,}7°)$

   (d) $(\sqrt{61}|309{,}8°)$ (e) $(\sqrt{85}|130{,}6°)$ (f) $(\sqrt{113}|131{,}2°)$

   (g) $(\sqrt{145}|228{,}4°)$ (h) $(\sqrt{181}|228{,}0°)$ (i) $(\sqrt{221}|132{,}3°)$

2. Eine komplexe Zahl in Polarkoordinaten wird durch ein tiefgestelltes p gekennzeichnet. Stellen Sie die Ergebnisse in Polar- und in Normalform dar.

   (a) $(3\,|\,40°)_\mathrm{p}\cdot(4\,|\,130°)_\mathrm{p}$ (b) $\left(\frac{2}{7}\,\middle|\,\frac{\pi}{6}\right)_\mathrm{p}\cdot(14\,|\,60°)_\mathrm{p}$ (c) $(\sqrt{3}+i)\cdot\left(2\,\middle|\,\frac{2\pi}{3}\right)_\mathrm{p}$

   (d) $(3\,|\,40°)_\mathrm{p}^2\cdot\left(\frac{1}{3}\,\middle|\,140°\right)_\mathrm{p}^2$ (e) $\left(\frac{2}{7}\,\middle|\,\frac{7\pi}{6}\right)_\mathrm{p}\cdot(14\,|\,60°)_\mathrm{p}^2$ (f) $(\sqrt{3}-i)^2\cdot(-1+i)^2$

   Lösung: (a) $(12\,|\,170°)_\mathrm{p}=-12\cos 10°+12\,i\sin 10°$ (b) $(4\,|90°)_\mathrm{p}=4\,i$

   (c) $(4\,|\,150°)_\mathrm{p}=-2\sqrt{3}+2\,i$ (d) 1

   (e) $(56\,|\,330°)_\mathrm{p}=28\sqrt{3}-28\,i$ (f) $(8\,|\,210°)_\mathrm{p}=-4\sqrt{3}-4\,i$

3. Eine komplexe Zahl in Polarkoordinaten wird durch ein tiefgestelltes p gekennzeichnet. Stellen Sie die Ergebnisse in Polar- und in Normalform dar.

   (a) $(3\,|\,40°)_\mathrm{p}:(4\,|\,130°)_\mathrm{p}$ (b) $\left(\frac{2}{7}\,\middle|\,\frac{\pi}{6}\right)_\mathrm{p}:(14\,|\,60°)_\mathrm{p}$ (c) $(\sqrt{3}+i):\left(2\,\middle|\,\frac{2\pi}{3}\right)_\mathrm{p}$

   Lösung: (a) $\left(\frac{3}{4}\,\middle|\,270°\right)_\mathrm{p}=-\frac{3}{4}\,i$ (b) $\left(\frac{1}{49}\,\middle|\,330°\right)_\mathrm{p}=\frac{\sqrt{3}}{98}-\frac{i}{98}$ (c) $-i$

4. Das Produkt zweier beliebiger komplexer Zahlen mit den Polardarstellungen $z_1=(r_1\,|\,\varphi_1)_\mathrm{p}$ und $z_2=(r_2\,|\,\varphi_2)_\mathrm{p}$ ist definiert durch

$$\boxed{z_1\cdot z_2=(r_1\cdot r_2\,|\,\varphi_1+\varphi_2)_\mathrm{p}}$$