

$$z_1 = 2 \cdot e^{j \cdot \frac{\pi}{2}} \quad r = 2 \quad \varphi = -\frac{\pi}{2}$$

VEKTOR

Polarformen

$$z = r \cdot [\cos(\varphi) + j \cdot \sin(\varphi)] = r \cdot e^{j \cdot \varphi} = (r; \varphi) = r \angle \varphi$$

Umrechnungen

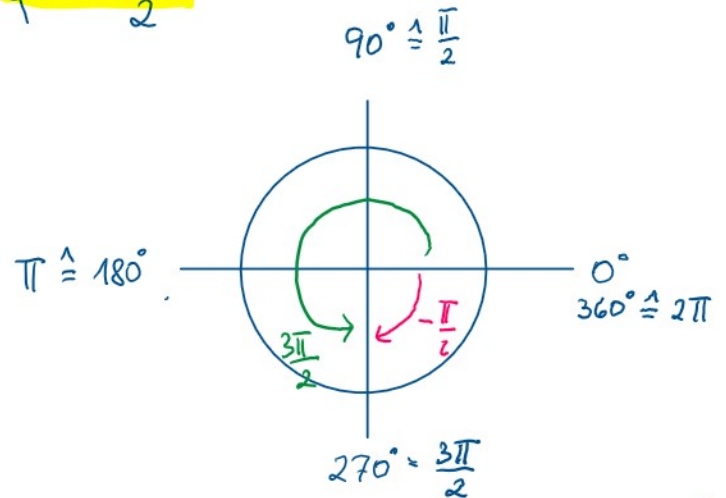
$$a = r \cdot \cos(\varphi) \quad r = \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$b = r \cdot \sin(\varphi) \quad \tan(\varphi) = \frac{b}{a}$$

$$a = 2 \cdot \cos\left(-\frac{\pi}{2}\right) = 0$$

$$b = 2 \cdot \sin\left(-\frac{\pi}{2}\right) = -2$$

RAD



Zeichnen Sie in der nachstehenden Abbildung die komplexe Zahl $z_1 = 2 \cdot e^{-j \cdot \frac{\pi}{2}}$ ein. ✓

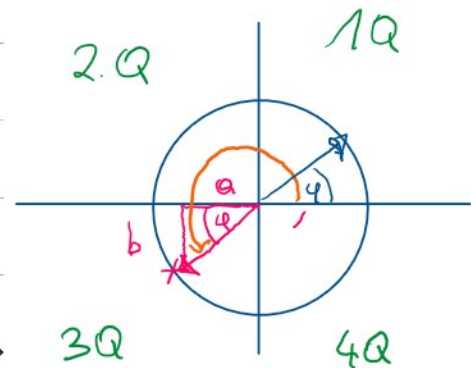
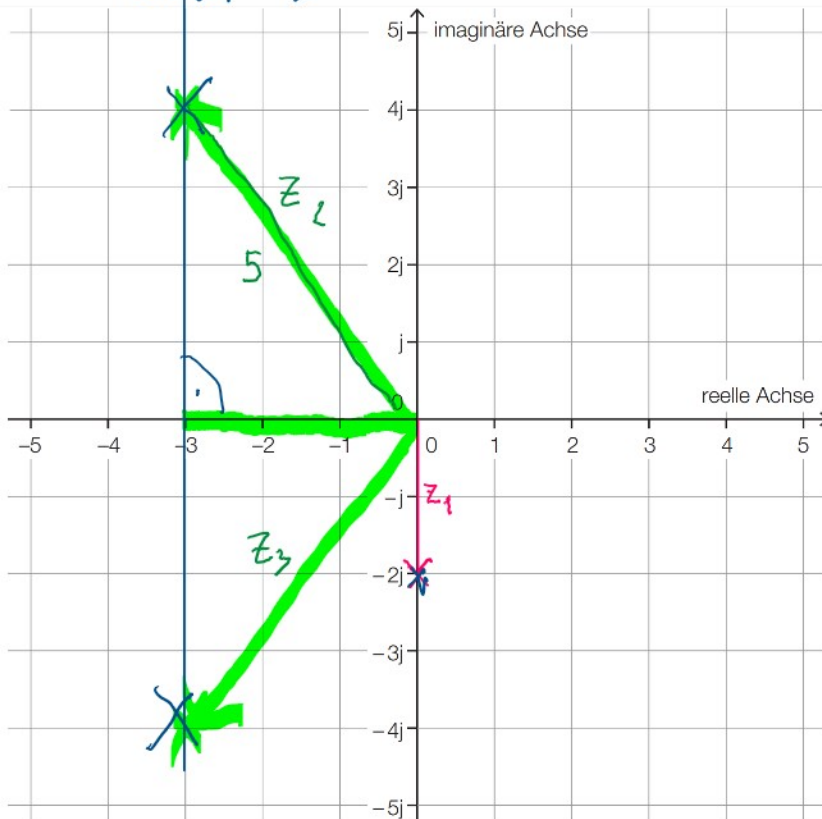
Zeichnen Sie in der nachstehenden Abbildung die beiden komplexen Zahlen z_2 und z_3 ein, die den Realteil -3 und den Betrag 5 haben. *auf Quadranten aufpassen*

$$\operatorname{Re}(z) = a$$

$$\operatorname{Im}(z) = b$$

$$\varphi = \arctan\left(\frac{b}{a}\right) + 180^\circ \quad a < 0$$

$$a < 0 \quad \begin{array}{ll} + 180^\circ & 3. \text{Q} \\ + 360^\circ & 4. \text{Q} \end{array}$$



$$\tan(\varphi) = \frac{b}{a}$$

$$\varphi = \arctan\left(\frac{b}{a}\right)$$

$$\varphi_1 = \varphi + 180^\circ$$

$$5 = \sqrt{(-3)^2 + b^2} \quad /^2$$

$$|z| = r = \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$5 = \sqrt{(-3)^2 + b^2} \quad |z| = r = \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$25 = 9 + b^2 \quad | -9$$

$$16 = b^2 \Rightarrow \pm 4 = b_{1,2}$$

$$5^2 = 3^2 + 4^2$$

- b) Zu jeder komplexen Zahl $z = a + b \cdot j$ mit $a, b \in \mathbb{R}$ gibt es die konjugiert komplexe Zahl $z^* = a - b \cdot j$.

- 1) Zeigen Sie allgemein, dass $z \cdot z^*$ eine reelle Zahl ist.

$$j = i$$

$$j^2 = -1$$

$$z \cdot z^* = (a + bj) \cdot (a - bj) = a^2 - b^2 j^2 = a^2 + b^2$$

$a^2 + b^2 \in \mathbb{R}$

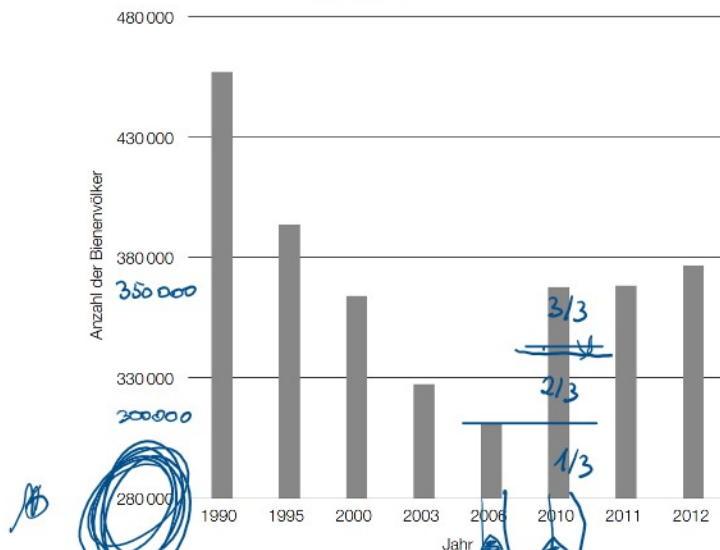
$$\begin{matrix} \uparrow & \uparrow \\ a^2 \in \mathbb{R} & b^2 \in \mathbb{R} \end{matrix}$$

$$a \in \mathbb{R}$$

$$b \in \mathbb{R}$$

- d) In der nachstehenden Abbildung ist die Entwicklung der Bienenvölker in Österreich dargestellt.

Bienenvölker in Österreich
Entwicklung 1990–2012



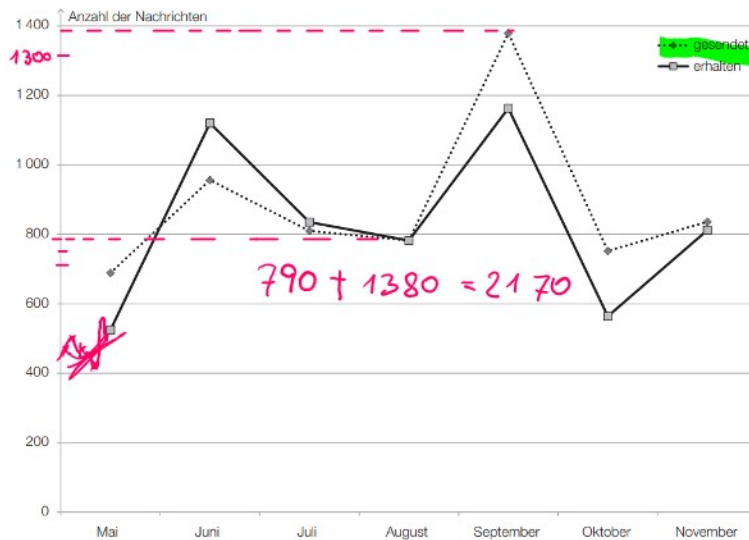
Ein Betrachter der vorliegenden Darstellung behauptet: „Im Jahr 2010 gab es rund 3-mal so viele Bienenvölker wie im Jahr 2006. Das erkenne ich daran, dass die Säule für das Jahr 2010 rund 3-mal so hoch ist wie jene für das Jahr 2006.“

– Erklären Sie, warum diese Argumentation falsch ist.

- d) Die Argumentation ist falsch, weil der abgebildete Wertebereich nicht bei 0, sondern bei 280 000 „beginnt“.

- c) WhatsApp bietet die Möglichkeit, das persönliche Nutzerverhalten statistisch zu erfassen.

Die Aktivitäten eines bestimmten Nutzers (Anzahl der gesendeten bzw. erhaltenen Nachrichten im jeweiligen Monat) auf WhatsApp können Sie der nachstehenden Abbildung entnehmen.



- Lesen Sie aus der oben stehenden Abbildung ab, wie viele Nachrichten der Nutzer im August und September insgesamt gesendet hat.

Im August und September wurden insgesamt rund 2 160 Nachrichten gesendet.