

Zahlen können auch komplex sein*

Aufgabennummer: B_510

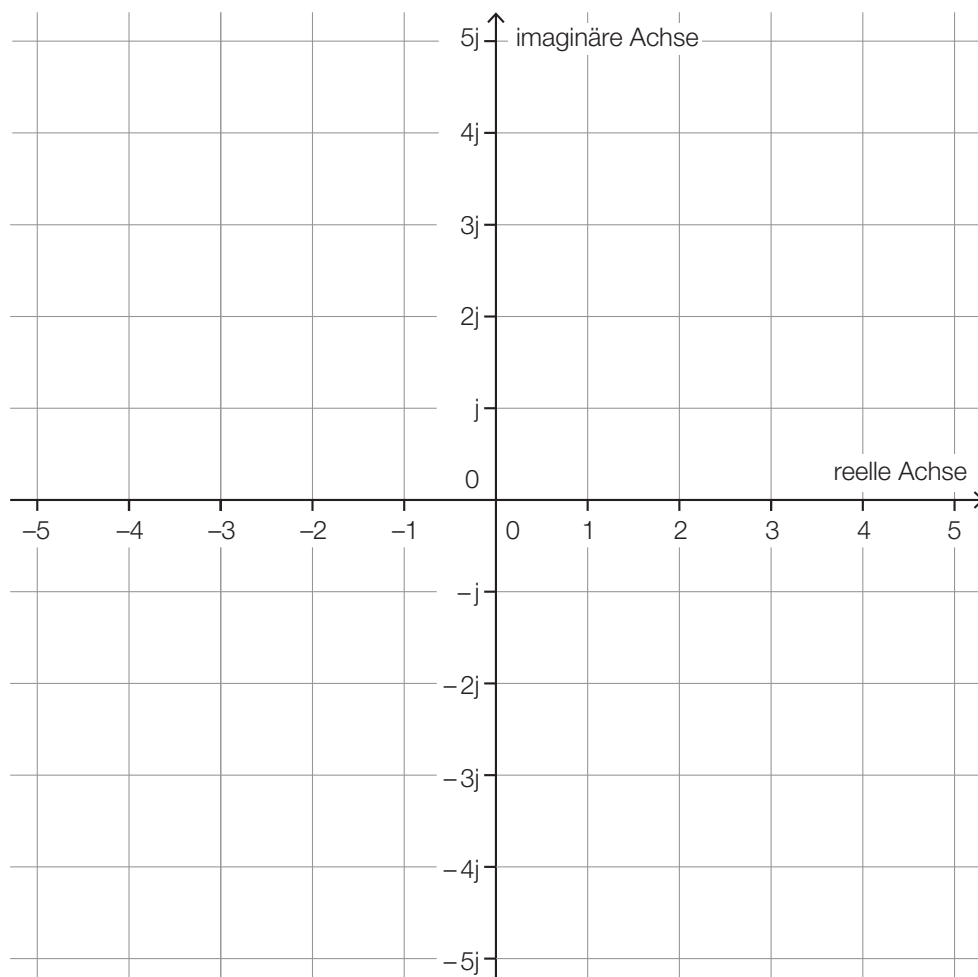
Technologieeinsatz:

möglich ☒

erforderlich ☐

Viele Vorgänge in der Elektrotechnik können modellhaft mithilfe von komplexen Zahlen beschrieben werden. Dabei wird die imaginäre Einheit mit j bezeichnet.

- a) 1) Zeichnen Sie in der nachstehenden Abbildung die komplexe Zahl $z_1 = 2 \cdot e^{-j \cdot \frac{\pi}{2}}$ ein.
2) 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.

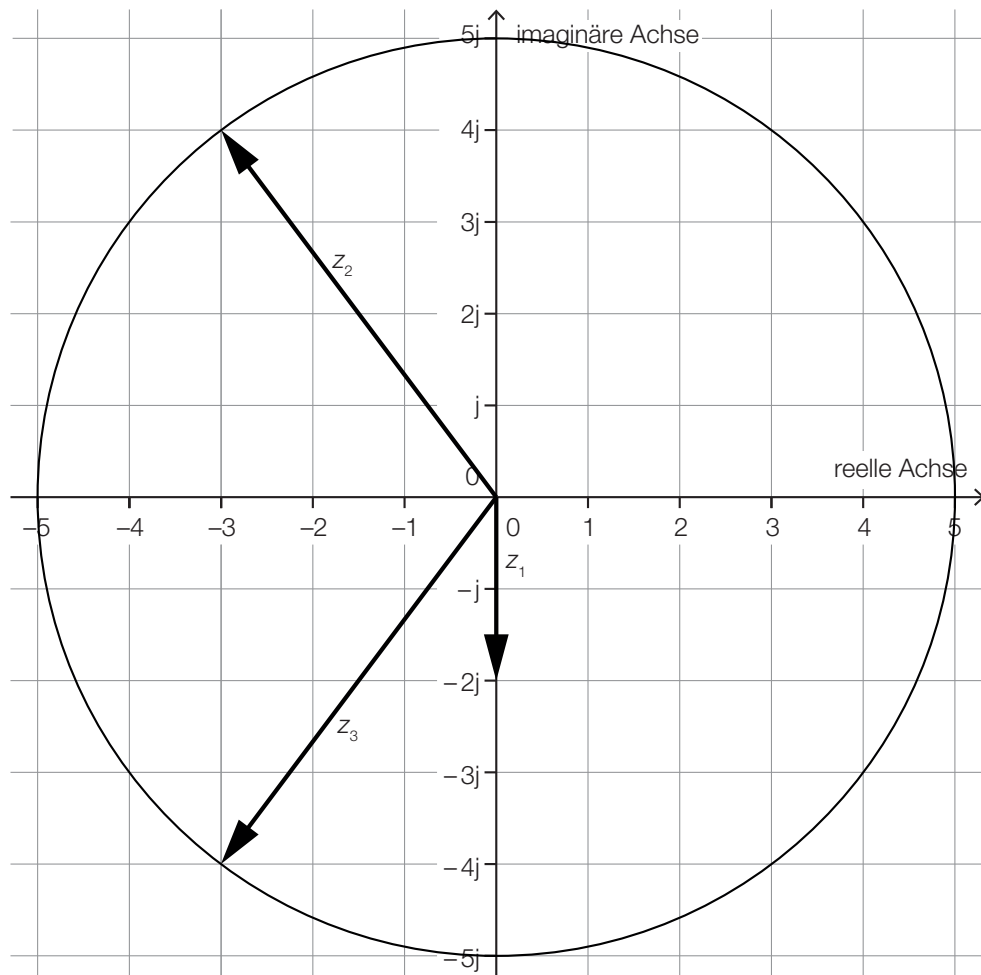


- b) Zu jeder komplexen Zahl $z = a + b \cdot j$ mit $a, b \in \mathbb{R}$ gibt es die konjugiert komplexe Zahl $z^* = a - b \cdot j$.

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

Möglicher Lösungsweg

a1 und a2)



Auch ein Einzeichnen der komplexen Zahlen als Punkte in der Gauß'schen Zahlenebene ist als richtig zu werten.

$$\text{b1)} \quad z \cdot z^* = (a + b \cdot j) \cdot (a - b \cdot j) = a^2 - b^2 \cdot j^2 = a^2 + b^2$$

Mit $a, b \in \mathbb{R}$ ist auch $a^2 + b^2 \in \mathbb{R}$.

Lösungsschlüssel

a1) Ein Punkt für das richtige Einzeichnen von z_1 .

a2) Ein Punkt für das richtige Einzeichnen von z_2 und z_3 .

b1) Ein Punkt für das richtige Zeigen.