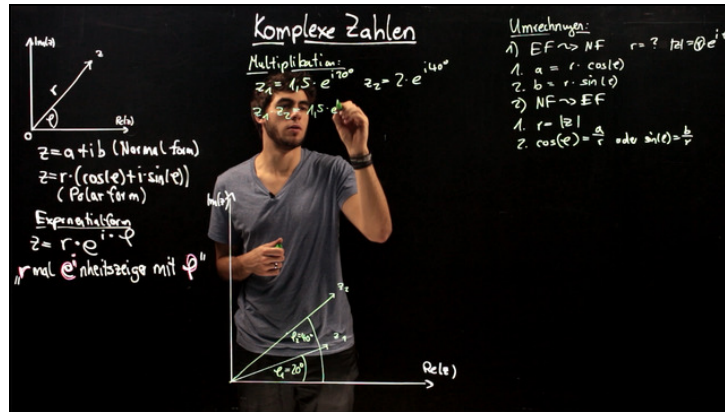




Arbeitsblätter zum Ausdrucken von [sofator.com](https://www.sofator.com)

Komplexe Zahlen – Rechenbeispiele zur Polardarstellung und Exponentialform



- 1 **Formuliere die Gesetze zur Umrechnung sowie zur Multiplikation und Division von komplexen Zahlen.**
- 2 **Gib die komplexe Zahl in Normalform an.**
- 3 **Bestimme die Lösungen der Multiplikation und Division der komplexen Zahlen in Exponentialform.**
- 4 **Gib die korrekte Umwandlung der gegebenen komplexen Zahlen an.**
- 5 **Berechne die Produkte und Quotienten der komplexen Zahlen.**
- 6 **Bestimme die fehlenden komplexen Zahlen in Exponentialform in den Rechnungen.**
- + **mit vielen Tipps, Lösungsschlüsseln und Lösungswegen zu allen Aufgaben**



Das komplette Paket, **inkl. aller Aufgaben, Tipps, Lösungen und Lösungswege** gibt es für alle Abonnenten von [sofator.com](https://www.sofator.com)



Formuliere die Gesetze zur Umrechnung sowie zur Multiplikation und Division von komplexen Zahlen.

Verbinde die Satzanfänge mit den richtigen Satzenden.

Eine komplexe Zahl in Exponentialform mit $z = r \cdot e^{i \cdot \phi}$ formt man in die Normalform um, indem ...	A	1	man $r = z = \sqrt{a^2 + b^2}$ berechnen und anschließend den Winkel ϕ durch z.B. $\cos(\phi) = \frac{a}{r}$ bestimmen.
Möchte man eine komplexe Zahl $z = a + ib$ in Exponentialform darstellen, so muss ...	B	2	man die Beträge dividiert und die Exponenten subtrahiert.
Man multipliziert komplexe Zahlen in Exponentialform, indem ...	C	3	man den Realteil mit $a = r \cdot \cos(\phi)$ und den Imaginärteil von z mit $b = r \cdot \sin(\phi)$ berechnet.
Man dividiert komplexe Zahlen in Exponentialform, indem ...	D	4	man die Beträge multipliziert und die Exponenten addiert.



Unsere Tipps für die Aufgaben

1
von 6

Formuliere die Gesetze zur Umrechnung sowie zur Multiplikation und Division von komplexen Zahlen.

1. Tipp

Formuliere die Formel zur Multiplikation und zur Division von komplexen Zahlen in Exponentialform mit Worten.

2. Tipp

$$r_1 e^{i \cdot \phi_1} \cdot r_2 e^{i \cdot \phi_2} = (r_1 \cdot r_2) \cdot e^{i(\phi_1 + \phi_2)}$$

3. Tipp

$$r_1 e^{i \cdot \phi_1} : r_2 e^{i \cdot \phi_2} = \frac{r_1}{r_2} \cdot e^{i(\phi_1 - \phi_2)}$$



Lösungen und Lösungswege für die Aufgaben

1
von 6

Formuliere die Gesetze zur Umrechnung sowie zur Multiplikation und Division von komplexen Zahlen.

Lösungsschlüssel: A—3 // B—1 // C—4 // D—2

Komplexe Zahlen können in verschiedenen Formen dargestellt werden. Wir kennen die Normalform mit $z = a + ib$,

die Polarform mit $z = r \cdot (\cos(\phi) + i \cdot \sin(\phi))$

und die Exponentialform mit $z = r \cdot e^{i \cdot \phi}$.

Möchte man nun eine komplexe Zahl von der Exponentialform in die Normalform umrechnen, so berechnet man den Realteil durch $a = r \cdot \cos(\phi)$ und den Imaginärteil von z durch

$$b = r \cdot \sin(\phi).$$

Die Werte für r und ϕ entnimmt man aus der Exponentialform. Die ermittelten Werte für a und b setzt man anschließend in die allgemeine Normalform mit $z = a + ib$ ein.

Für die Umrechnung von der Normalform in die Exponentialform ermittelt man als erstes r, indem man den Betrag von z berechnet:

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

Anschließend erhalten wir den Winkel ϕ durch die Umformung der Gleichung

$$\cos(\phi) = \frac{a}{r}$$

$$\text{oder der Gleichung } \sin(\phi) = \frac{b}{r}.$$

Bei der Multiplikation von komplexen Zahlen in Exponentialform wendet man das Potenzgesetz

$$x^m \cdot x^n = x^{m+n} \text{ an.}$$

Somit multiplizieren wir die Beträge und addieren die Winkel:

$$r_1 e^{i \cdot \phi_1} \cdot r_2 e^{i \cdot \phi_2} = (r_1 \cdot r_2) \cdot e^{i(\phi_1 + \phi_2)}.$$

Bei der Division von komplexen Zahlen in Exponentialform wendet man das Potenzgesetz

$$\frac{x^m}{x^n} = x^{m-n} \text{ an.}$$

Man dividiert also die Beträge und subtrahiert die Winkel:

$$r_1 e^{i \cdot \phi_1} \div r_2 e^{i \cdot \phi_2} = \frac{r_1}{r_2} \cdot e^{i(\phi_1 - \phi_2)}.$$