Zusatzaufgaben zum Leitprogramm 'Komplexen Zahlen'[1]

Zu Kapitel 1

1. Berechne: a) i^2 b) i^3 c) i^4 d) i^5 $i^4 + i^6$
2. Bestimme: a) $-i^2$ b) $(-i)^2$ c) $-i^3$ d) $(-i)^3$ e) $i^8 - i^{10}$
3. Richtig oder falsch?
   a) 2 ist eine reelle Zahl b) 2 ist eine komplexe Zahl
   c) $\sqrt{3}$ ist eine rationale Zahl d) $3 + \frac{1}{2}i$ ist eine reelle Zahl
4. Welche Aussagen stimmen?
   a) $-\sqrt{3}i$ ist eine rein imaginäre Zahl b) π ist eine komplexe Zahl
   c) $-2 - 3i$ ist keine reelle Zahl d) $\sqrt{17}$ ist eine reelle Zahl
5. Bestimme die Lösungsmengen folgender Gleichungen. Welches ist die kleinste Zahlenmenge, in der die Gleichung lösbar ist?
   a) $3z - 1 = 0$ b) $3z^2 - 12 = 0$ c) $z^2 - 12 = 0$ d) $3z^2 + 12 = 0$
6. Löse die Gleichung $(2z^2 + 32)(2z^2 - 32) = 0$ in der Grundmenge
   a) $\mathbb{N}$ b) $\mathbb{Z}$ c) $\mathbb{Q}$ d) $\mathbb{R}$ e) $\mathbb{C}$
7. Wo liegt in der untenstehenden Umformung der Fehler? Jemand schreibt $\sqrt{-1} = i$ und somit gilt:
   $$-1 = \sqrt{-1} \cdot \sqrt{-1} = \sqrt{(-1) \cdot (-1)} = \sqrt{1} = 1$$
8. Es sei j eine Zahl, für die $0 \cdot j = 1$ gilt. Schreibe den Term $(0 + 0) \cdot j$ auf zwei verschiedene Arten und zeige so, dass ein Widerspruch entsteht und eine solche Zahl j nicht existieren kann.
9. Es sein j eine Zahl, für die $\log_2(0) = j$ gilt. Forme den Term $\log_2(2 \cdot 0)$ um und zeige so, dass ein Widerspruch zur Existenz einer solchen Zahl j entsteht.
10. Berechne i^n für a) $n = 45, 60, 103, 202$ b) $n = -27, -50, -61, -100$
11. Für welche $n \in \mathbb{Z}$ gilt a) $i^n = -1$ b) $i^n = -i$?

Zu Kapitel 2

12. Es sei $z_1 = 7 - 5i$, $z_2 = 2 + i$, $z_3 = -5 + 2i$, $z_4 = -10 - 3i$, $z_5 = 8$, $z_6 = 8i$. Berechne:
    a) $z_1 - z_3 - z_5$ b) $z_2 + (z_3 - z_4)$ c) $z_1 \cdot z_3 \cdot z_4$
    d) $z_1^2 + z_2^2$ e) $Re(z_1 + 4z_2)$ f) $Im(z_2^2 \cdot z_4)$
13. Wähle z_1 bis z_6 wie in 12 und berechne:
    a) $z_5 - (z_6 - z_1)$ b) $z_3^2 + z_4^2$ c) $z_2 \cdot (z_4 - z_6)$
    d) $i \cdot z_4 - z_3 \cdot z_6$ e) $Re(z_1^2 \cdot z_3)$ f) $Im(2z_2 + 3z_3)$
14. Bestimme für $z_1 = \sqrt{5} + 2i$, $z_2 = \sqrt{5} - 2i$, $z_3 = 3 - \sqrt{2}i$, $z_4 = 3 + \sqrt{2}i$ die Ausdrücke:
    a) $z_1 + z_2$ b) $z_1 \cdot z_3$ c) $(z_4 - z_1) + z_3$ d) $z_1 \cdot (z_2 + z_3)$
15. Gegeben sind $z_1 = 4 + 2i$, $z_2 = 2 + 4i$, $z_3 = -2 + 4i$, $z_4 = -4 + 2i$, $z_5 = -4 - 2i$, $z_6 = -2 - 4i$, $z_7 = 2 - 4i$, $z_8 = 4 - 2i$
    a) Gib alle Paare von konjugierten Zahlen an.
    b) Gib alle Paare von Gegenzahlen an.
16. Berechne zur Zahl z die Gegenzahl $-z$, die konjugierte Zahl $\overline{z}$ und den Kehrwert z^{-1}:
    a) $z = 12 - 5i$ b) $z = 3 + i$ c) $z = \frac{5}{3}i$ d) $z = -\frac{3}{2}$
17. Berechne für $z_1 = 5 + 2i$ und $z_2 = -3 + 5i$:
    a) $Re\left(\dfrac{z_1}{z_2}\right)$ b) $\dfrac{Re(z_1)}{Re(z_2)}$ c) $Im\left(\dfrac{z_2}{z_1 - z_2}\right)$ d) $\dfrac{Im(z_2)}{Im(z_1) + Re(z_1)}$
18. Bringe folgende komplexen Zahlen in die Normalform $x + iy$
    a) $\dfrac{\frac{7}{6} + \frac{5}{18}i}{\frac{4}{9} - \frac{2}{3}i}$ b) $\dfrac{\frac{59}{15} + i}{\frac{4}{5} - \frac{4}{3}i}$ c) $\dfrac{4i}{\sqrt{3} + \sqrt{5}i}$ d) $\dfrac{\sqrt{3} + \sqrt{2}i}{\sqrt{3} - \sqrt{2}i}$

[1]Die Aufgaben stammen aus Algebra 3 der DMK

19. Bestimme die Normalform, wenn $a, b, c, d \in \mathbb{R}$ gilt:

a) $(a+bi)+(c+di)$ b) $(a-2bi)-\overline{3a+4ci}$ c) $(7a+3bi)\cdot(4c-5di)$

d) $\dfrac{a+bi}{c-di}$ e) $(b+di)^{-1}$ f) $i(a+bi)+\frac{1}{i}(a-bi)$

20. Die Zahlen a, b, c und d seien reell. Wie lautet die Normalform der folgenden Zahlen?

a) $ai(2b+3ci)-\frac{a}{i}(2b-3ci)$ b) $\overline{b-ci}\cdot(b-ci)^{-1}$

c) $(3a+(-b+4c)i)\cdot(3a+(b-4c)i)$ d) $\dfrac{a+bi}{3c+di}-\dfrac{a-bi}{3c-di}$

e) $\dfrac{(4a+ci)(a+bi)+(-4a+ci)(a-bi)}{(4b+c)i}$ f) $ai+\overline{\frac{1}{a}i}+\frac{a}{i}+\frac{i}{a}$

21. Berechne (so einfach wie möglich):

a) $i^{11}+i^{12}+i^{13}+i^{14}$ b) $\sum\limits_{k=1}^{25} i^k$ c) $i^{21}\cdot i^{22}\cdot i^{23}\cdot i^{24}$ d) $\prod\limits_{k=1}^{10} i^k$

22. Berechne (so einfach wie möglich):

a) $\sum\limits_{k=2}^{22} i^k$ b) $\sum\limits_{k=1}^{30} \frac{1}{i^k}$ c) $\sum\limits_{k=3}^{28} i^{1-2k}$ d) $\prod\limits_{k=3}^{10} (-i)^{3k+1}$

Zu Kapitel 3

Zu 23 bis 29: Löse die Gleichungen in der Grundmenge $\mathbb{C}$.

23. a) $z^2-3z+2=0$ b) $z^2-4z+13=0$ c) $2z^2+32=0$

24. a) $z^2+4z+5=0$ b) $z^2+4z-5=0$ c) $81z^2+25=0$

25. a) $5z=8iz+(81-5i)$ b) $(1+2i)z=(5-i)z+(7+26i)$ c) $\dfrac{(1+2i)z+(2-3i)}{(5+i)z+(27-20i)}=-6$

26. a) $z^2-8z+65=0$ b) $4z^2+8z+5=0$ c) $25z^2-60z+61=0$
d) $z^2-z+1=0$

27. a) $z^2+6z+25=0$ b) $2z^2-10z+17=0$ c) $z^2-14z+53=0$
d) $z(10-z)=40$

28. a) $z^3-4z^2+6z=0$ b) $z^4+5z^2+4=0$

29. a) $z^5-2z^4+2z^3=0$ b) $z^4+3z^2-54=0$

Zu 30 und 31: Bestimme alle komplexen Lösungen der Gleichungen, indem du zuerst eine Lösung $z_1 \in \mathbb{Z}$ mit $-5 \le z \le 5$ abspaltest.

30. a) $z^3-z^2-2z+8=0$ b) $z^3+6z-20=0$ c) $5z^3-3z^2-3z+5=0$
d) $z^3-2z^2-4z-16=0$

31. a) $9z^3-3z^2+z+13=0$ b) $z^3+2z^2+9=0$ c) $z^3+3z^2+4z-8=0$
d) $z^3-7z^2+15z-25=0$

Zu Kapitel 4

32. Die Punkte z_1, z_2, $\ldots z_1$ begrenzen ein Vieleck in der Zahlenebene. Zeichne dieses Viereck auf.
$z_1=3+7i$, $z_2=-3+5i$, $z_3=-3+3i$, $z_4=3i$, $z_5=-3-3i$, $z_6=-3-6i$, $z_7=3-6i$, z_1

33. Wie 32) aber mit $z_1=1+2i$, $z_2=-2+i$, $z_3=-1-2i$, $z_4=2-i$, z_1

34. Stelle folgende Zahlenmengen graphisch dar.

a) $\{z\in\mathbb{C}|Re(z)=1\}$
b) $\{z\in\mathbb{C}|1\le Re(z)\le 5$ und $1\le Im(z)\le 3\}$
c) $\{z\in\mathbb{C}|Re(z)\le 0\}$
d) $\{z\in\mathbb{C}|-2\le Im(z)\le 0\}$

35. Zeichne die folgenden Zahlenmengen in der Zahlenebene ein.

a) $\{z\in\mathbb{C}|Re(z)\cdot Im(z)\le 0\}$ b) $\{z\in\mathbb{C}|\,|Im(z)|=2\}$
c) $\{z\in\mathbb{C}|Re(z)+Im(z)=1\}$ d) $\{z\in\mathbb{C}|Re(z)\ge Im(z)\}$

36. Gib die folgenden Zahlenmengen in beschreibender Form an:

a) Parallele zur reellen Achse, die durch den Punkt $P = 5 + 6i$ geht.
b) Parallele zur imaginären Achse, die durch den Punkt $Q = -3 + 5i$ geht.
c) Reelle Achse.
d) Imaginäre Achse.

37. Durch welche Bedingungen werden folgende Mengen in der komplexen Ebene beschrieben.

a) Strecke mit den Endpunkten $A = 2i$ und $B = 4i$.
b) Inneres (ohne Rand) des Quadrats mit Ecken $A = 1+i$, $B = -1+i$, $C = -1-i$ und $D = 1-i$
c) Äusseres (mit Rand) des Rechtecks $P = -8 - i$, $Q = -3 - i$, $R = -3 + 3i$, $S = -8 + 3i$
d) 1. Quadrant (ohne Rand)

38. Für welche komplexen Zahlen z gilt: a) $\overline{z} = z$ b) $-z = z$ c) $z^{-1} = z$?

39. Bestimme alle $z \in \mathbb{C}$ mit. a) $-\overline{z} = \overline{-z}$ b) $Re(z) = Re(\overline{z})$ c) $Re(z) \cdot Re(z^{-1}) = 1$

40. Für welche $z \in \mathbb{C}$ gilt: a) $Im(z) + Im(-z) = 0$ b) $Im(z) = Im(\overline{z})$ c) $\overline{z^{-1}} = (\overline{z})^{-1}$

41. Berechne für $z_1 = 3 + 6i$ und $z_2 = -1 + 2i$ die Beträge a) $|z_1 + 2iz_2|$ b) $\left|\dfrac{z_1}{12 + z_2}\right|$

42. Stelle folgende Zahlenmengen graphisch dar:

a) $\{z \in \mathbb{C} | 1 \le |z| \le 2\}$
b) $\{z \in \mathbb{C} | 2 \le |z| \le 4$ und $-60° \le arg(z) \le -30°\}$
c) $\{z \in \mathbb{C} | arg(z) = 30°$ und $Re(z) \le 2\}$
d) $\{z \in \mathbb{C} | \, |z| \le 2$ und $Im(z) \ge 1\}$

Zu Kapitel 5

43. Berechne die Normalform der folgenden Zahlen:

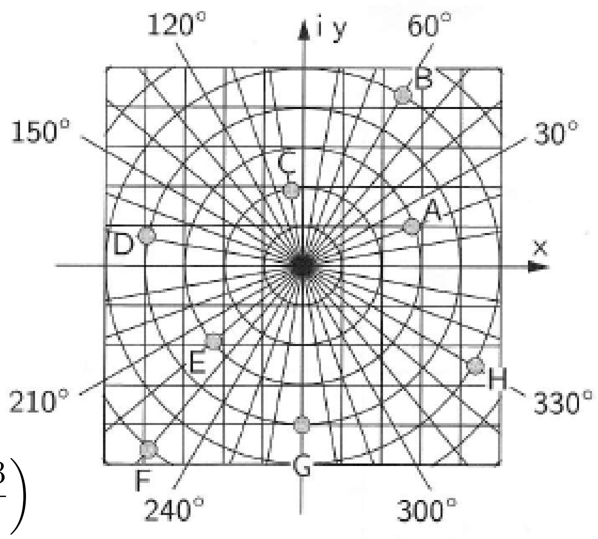
a) $4e^{i\cdot 90°}$ b) $3e^{i\cdot 0°}$ c) $2e^{i\cdot 180°}$ d) $2.5e^{i\cdot 270°}$
e) $2e^{i\cdot 45°}$ f) $2e^{i\cdot 30°}$ g) $4\sqrt{3}e^{i\cdot 300°}$ h) $3\sqrt{2}e^{i\cdot 135°}$

44. Berechne die Polarform:

a) $2 + 2i$ b) $-2 + 2i$ c) $-2 - 2i$ d) $2 - 2i$
e) 3 f) $3i$ g) -3 h) $-3i$

45. Verwandle von der Normalform in die Polarform

a) $2 + 2\sqrt{3}i$ b) $-2 + 2\sqrt{3}i$
c) $-6\sqrt{2} - 6\sqrt{2}i$ d) $2\sqrt{2} - 2\sqrt{2}i$



46. Gib von den zu den Punkten A bis H gehörenden Zahlen a bis h die Polarform und die Normalform an. Die Beträge sind alle natürliche Zahlen und alle Winkel sind Vielfache von 10°.

47. Gegeben sind $z_1 = 3 + 6i$ und $z_2 = -1 + 2i$.
Berechne a) $arg(z_1^2 \cdot z_2)$ b) $arg\left(\dfrac{z_2 + 3}{z_1}\right)$

48. Stelle folgende Zahlenmengen graphisch dar.

a) $\{z \in \mathbb{C} | \, |z| = 1\}$ b) $\{z \in \mathbb{C} | \, |z| \ge \sqrt{5}\}$ c) $\{z \in \mathbb{C} | arg(z) = 45°\}$
d) $\{z \in \mathbb{C} | \, |z| \le 3$ und $180° \le arg(z) \le 270°\}$

49. Berechne die Polarform

a) $(\cos(15°) + i\sin(15°)) \cdot (\cos(60°) + i\sin(60°))$

b) $(\cos(25°) - i\sin(25°)) \cdot (\cos(35°) - i\sin(35°))$

c) $\dfrac{(\cos(75°) + i\sin(75°))}{(\cos(45°) - i\sin(45°))}$ d) $\dfrac{(\cos(210°) - i\sin(210°))}{(\cos(150°) + i\sin(150°))}$

50. Berechne für $z_1 = e^{i\cdot 100°}$, $z_2 = e^{-i\cdot 50°}$, $z_3 = 4e^{i\cdot 200°}$, $z_4 = 3e^{-i\cdot 120°}$, $z_5 = 2e^{i\cdot 300°}$, $z_6 = 8e^{i\cdot 50°}$ die Polarform folgender Zahlen:

a) z_5^5 b) $z_2^2 \cdot z_4^4$ c) z_1^{-5} d) $\dfrac{(z_6 z_3)^2}{(z_1 z_5)^3}$

e) $\dfrac{z_3 z_4^2}{z_5^3}$ f) $\left(\dfrac{z_3 z_5}{z_1}\right)^4$ g) $(z_6 z_3^3)^{-2}$ h) $\left(\dfrac{z_3 z_5}{z_1}\right)^{-3}$

51. Bestimme das Resultat in Polar- und in Normalform:

a) $(1+i) + \sqrt{2}e^{i\cdot 3\pi/4}$ b) $(1+i)\cdot\sqrt{2}e^{i\cdot 3\pi/4}$ c) $\dfrac{(1+\sqrt{3}i)}{4e^{i\cdot 2\pi/3}}$ d) $(\frac{5}{2}\sqrt{3} + \frac{5}{2}i) - 5e^{i\cdot 7\pi/6}$

Lösungen

1. a) -1 b) $-i$ c) 1 d) i e) 0

2. a) 1 b) -1 c) i d) i e) 2

3. a) richtig b) richtig c) falsch d) falsch

4. a) wahr b) wahr c) wahr d) wahr

5. a) $\frac{1}{3}, \mathbb{Q}$ b) $\pm 2, \mathbb{Z}$ c) $\pm 2\sqrt{3}, \mathbb{R}$ d) $\pm 2i, \mathbb{C}$

6. a) 4 b) ± 4 c) ± 4 d) ± 4 e) $\pm 4, \pm 4i$

7. Die Potenzgesetze gelten bei rationalen Exponenten nur für positive Basen.

10. a) $i, 1, -i, -1$ b) $i, -1, -i, 1$

11. a) $n = 4k + 2$ für $k \in \mathbb{Z}$ b) $n = 4k + 3$ für $k \in \mathbb{Z}$

12. a) $4 - 7i$ b) $7 + 6i$ c) $367 - 315i$ d) $27 - 66i$ e) 15 f) -49

13. a) $15 - 13i$ b) $112 + 40i$ c) $-9 - 32i$ d) $19 + 30i$ e) 20 f) 8

14. a) $2\sqrt{5}$ b) $(3\sqrt{5} + 2\sqrt{2}) + (6 - \sqrt{10})i$ c) $(6 - \sqrt{5}) - 2i$
d) $(9 + 2\sqrt{2} + 3\sqrt{5}) + (6 - \sqrt{10})i$

15. a) $(z_1, z_8), (z_2, z_7), (z_3, z_6), (z_4, z_5)$ b) $(z_1, z_5), (z_2, z_6), (z_3, z_7), (z_4, z_8)$

16. a) $-12 + 5i, 12 + 5i, \frac{12}{169} + \frac{5}{169}i$ b) $-3 - i, 3 - i, \frac{3}{10} - \frac{1}{10}i$ c) $-\frac{5}{3}i, -\frac{5}{3}i, -\frac{3}{5}i$
d) $\frac{3}{2}, -\frac{3}{2}, -\frac{3}{2}$

17. a) $-\frac{5}{34}$ b) $-\frac{5}{3}$ c) $\frac{31}{73}$ d) $\frac{5}{7}$

18. a) $\frac{27}{52} + \frac{73}{52}i$ b) $\frac{3}{4} + \frac{5}{2}i$ c) $\frac{\sqrt{5}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i$ d) $\frac{1}{5} + \frac{2\sqrt{6}}{5}i$

19. a) $(a + c) + (b + d)i$ b) $(-2a) + (-2b + 4c)i$ c) $(28ac + 15bd) + (-35ad + 12bc)i$
d) $\dfrac{ac - bd}{c^2 + d^2} + \dfrac{ad + bc}{c^2 + d^2}i$ e) $\dfrac{b}{b^2 + d^2} - \dfrac{d}{b^2 + d^2}i$ f) $-2b$

20. a) $4abi$ b) $\dfrac{b^2 - c^2}{b^2 + c^2} + \dfrac{2bc}{b^2 + c^2}i$ c) $9a^2 + b^2 - 8bc + 16c^2$ d) $\dfrac{-2ad + 6bc}{9c^2 + d^2}i$
e) $2a$ f) 0

21. a) 0 b) i c) -1 d) $-i$

22. a) -1 b) $-1-i$ c) 0 d) 1

23. a) $1, 2$ b) $2 \pm 3i$ c) $\pm 4i$

24. a) $-2 \pm i$ b) $-5, 1$ c) $\pm \frac{5}{9} i$

25. a) $5 + 7i$ b) $2 - 5i$ c) $-4 + 5i$

26. a) $4 \pm 7i$ b) $-1 \pm \frac{1}{2} i$ c) $\frac{6}{5} \pm i$ d) $\frac{1}{2} \pm \frac{\sqrt{3}}{2} i$

27. a) $-3 \pm 4i$ b) $\frac{5}{2} \pm \frac{3}{2} i$ c) $7 \pm 2i$ d) $5 \pm \sqrt{15} i$

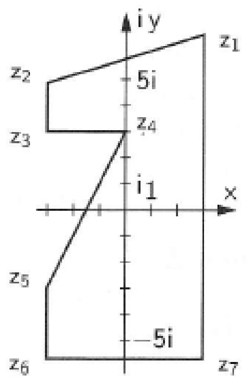
28. a) $0, 2 \pm \sqrt{2} i$ b) $\pm i, \pm 2i$

29. a) $0, 1 \pm i$ b) $\pm 3i, \pm \sqrt{6}$

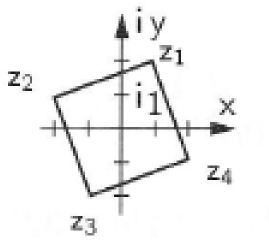
30. a) $-2, \frac{3}{2} \pm \frac{\sqrt{7}}{2} i$ b) $2, -1 \pm 3i$ c) $-1, \frac{4}{5} \pm \frac{3}{5} i$ d) $4, -1 \pm \sqrt{3} i$

31. a) $-1, \frac{2}{3} \pm i$ b) $-3, \frac{1}{2} \pm \frac{\sqrt{11}}{2} i$ c) $1, -2 \pm 2i$ d) $5, 1 \pm 2i$

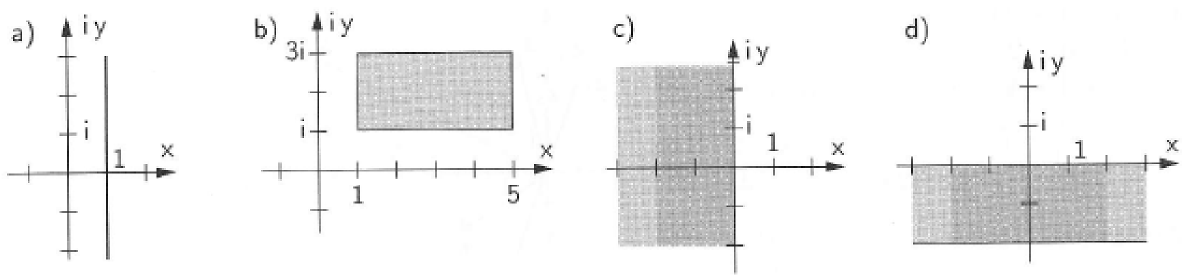
32.



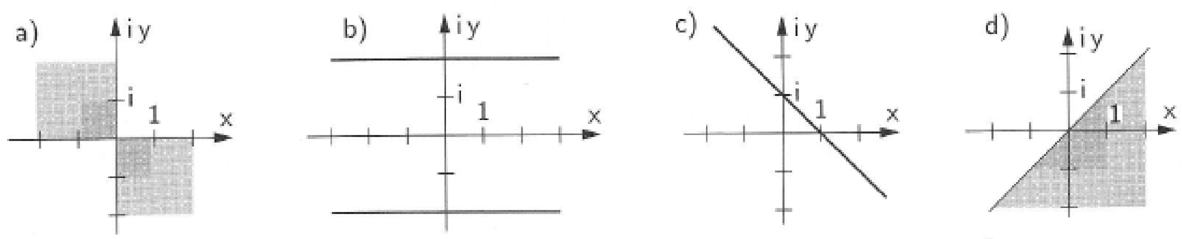
33.



34.



35.



36. a) $\{z \in \mathbb{C} | Im(z) = 6\}$ b) $\{z \in \mathbb{C} | Re(z) = -3\}$ c) $\{z \in \mathbb{C} | Im(z) = 0\}$
d) $\{z \in \mathbb{C} | Re(z) = 0\}$

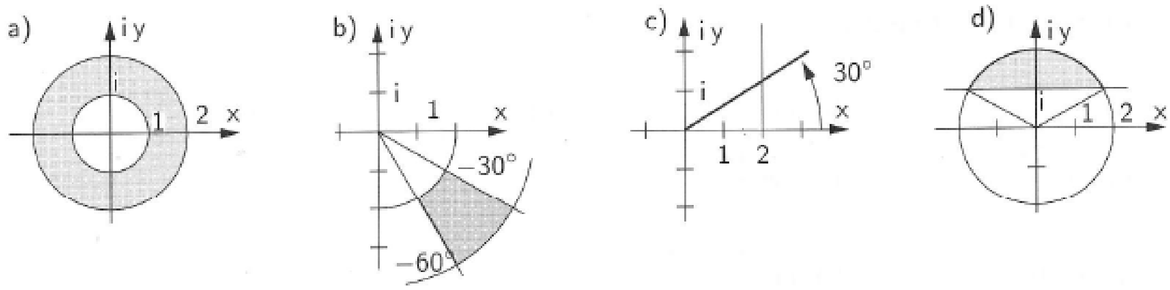
37. a) $\{z \in \mathbb{C} | Re(z) = 0 \text{ und } 2 \leq Im(z) \leq 4\}$ b) $\{z \in \mathbb{C} | \, |Re(z)| < 1 \text{ und } |Im(z)| < 1\}$
c) $\{z \in \mathbb{C} | Re(z) \leq -8 \text{ oder } Re(z) \geq -3 \text{ und } Im(z) \leq -1 \text{ oder } Im(z) \geq 3\}$
d) $\{z \in \mathbb{C} | Re(z) > 0 \text{ und } Im(z) > 0\}$

38. a) $\mathbb{R}$ b) 0 c) ± 1

39. a) $\mathbb{C}$ b) $\mathbb{C}$ c) $\mathbb{R}$

40. a) $\mathbb{C}$ b) $\mathbb{R}$ c) $\mathbb{C}\backslash\{0\}$

41. a) $\sqrt{17}$ b) $\frac{3}{5}$

42. 

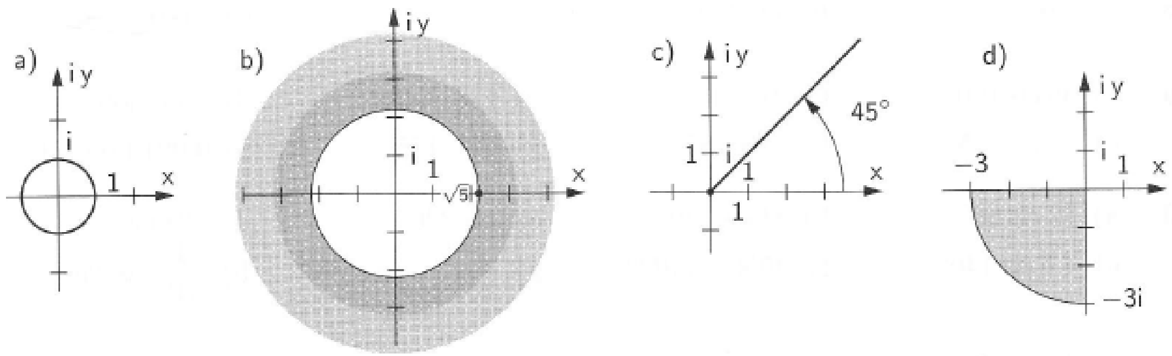
43. a) $4i$ b) 3 c) -2 d) $-2.5i$ e) $\sqrt{2}+\sqrt{2}i$ f) $\sqrt{3}+i$ g) $2\sqrt{3}-6i$
h) $-3+3i$

44. a) $2\sqrt{2}\cdot e^{i\cdot\pi/4}$ b) $2\sqrt{2}\cdot e^{i\cdot 3\pi/4}$ c) $2\sqrt{2}\cdot e^{i\cdot 5\pi/4}$ d) $2\sqrt{2}\cdot e^{i\cdot 7\pi/4}$ e) $3\cdot e^{i\cdot 0}=3$
f) $3\cdot e^{i\cdot\pi/2}$ g) $3\cdot e^{i\cdot\pi}$ h) $3\cdot e^{i\cdot 3\pi/2}$

45. a) $4\cdot e^{i\cdot\pi/3}$ b) $4\cdot e^{i\cdot 2\pi/3}$ c) $12\cdot e^{i\cdot 5\pi/4}$ d) $4\cdot e^{i\cdot 7\pi/4}$

46. $a=3\cdot e^{i\cdot 20^\circ}=2.819+1.026i$ $b=5\cdot e^{i\cdot 60^\circ}=2.5+4.330i$
$c=2\cdot e^{i\cdot 100^\circ}=-0.3473+1.970i$ $d=4\cdot e^{i\cdot 170^\circ}=-3.939+0.6946i$
$e=3\cdot e^{i\cdot 220^\circ}=-2.2981-19.28i$ $f=6\cdot e^{i\cdot 230^\circ}=-3.857-4.596i$
$g=4\cdot e^{i\cdot 270^\circ}=-4i$ $h=5\cdot e^{i\cdot 330^\circ}=4.330-2.5i$

47. a) 243.4° b) 341.6°

48. 

49. a) $e^{i\cdot 5\pi/12}$ b) $e^{i\cdot 5\pi/3}$ c) $e^{i\cdot 2\pi/3}$ d) $e^{i\cdot 0}=1$

50. a) $32\cdot e^{i\cdot 60^\circ}$ b) $81\cdot e^{i\cdot 140^\circ}$ c) $e^{i\cdot 220^\circ}$ d) $128\cdot e^{i\cdot 20^\circ}$ e) $4.5\cdot e^{i\cdot 140^\circ}$
f) $4096\cdot e^{i\cdot 160^\circ}$ g) $\frac{1}{262144}\cdot e^{i\cdot 140^\circ}$ h) $\frac{1}{512}\cdot e^{i\cdot 240^\circ}$

51. a) $2\cdot e^{i\cdot\pi/2}=2i$ b) $2\cdot e^{i\cdot 0^\circ}=-2$ c) $\frac{1}{2}\cdot e^{i\cdot 5\pi/3}=\frac{1}{4}-\frac{\sqrt{3}}{4}i$ d) $10\cdot e^{i\cdot\pi/6}=5\sqrt{3}+5i$