

1. (3 Punkte) Gegeben sind die beiden komplexen Zahlen $z_1 = 0.5 + 2i$ und $z_2 = -1 - i$. Berechne:

a) $z_1 + z_2$ b) $z_1 * z_2$ c) z_1^2

Lösung:

a) $-0.5 + i$ b) $1.5 - 2.5i$ c) $-3.75 + 2i$

2. (2 Punkte) Ein Ausschnitt der Mandelbrotmenge soll auf einer Leinwand mit 800 x 600 Pixeln gezeichnet werden. Das Pixel oben links entspricht der Zahl $-1.6 + 0.3i$. Die Breite des betrachteten Abschnitts der komplexen Ebene soll 0.5 betragen. Welche Zahl muss untersucht werden, um die Färbung des Pixels bei Koordinate (200,300) zu bestimmen?

Lösung:

$z = -1.475 + 0.1125i$

3. (2 Punkte) Was wird ausgegeben?

```
def mandelzahl(c, kmax):  
    z = 0  
    for i in range(kmax):  
        if abs(z) > 2: return i  
        z = z**2 + c  
    return -1  
  
print(mandelzahl(0.6, 100))
```

Lösung: 4

4. (3 Punkte) Berechne die ersten 3 Folgenglieder der Mandelbrotfolge für $z = -1.5 - i$. Welche Farbe erhält der zugeordnete Punkt in einem schwarz-weiß Bild der Mandelbrotmenge für diese Iterationsstufe?

Lösung:

$z_0 = 0, z_1 = -1.5 - i, z_2 = -0.25 + 2i$

Die Länge von z_2 ist 2.015, also gehört der Punkt nicht zur Mandelbrotmenge und wird weiß gefärbt.

5. (3 Punkte) Berechne die ersten 3 Folgenglieder der Mandelbrotfolge für $z = 0.8 - 0.6i$. Welche Farbe erhält der Punkt in einem schwarz-weiß Bild der Mandelbrotmenge für diese Iterationsstufe?

Lösung:

$z_0 = 0, z_1 = 0.8 - 0.6i, z_2 = 1.08 - 1.56i$

Die Länge von z_2 ist 1.897, also gehört der Punkt zur Mandelbrotmenge und wird schwarz gefärbt.