$c = 3$: $(a_n) = 3, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1, 4, 2, 1, 4, 2, 1, 4, 2, 1, 4, 2, 1, 4, 2, \ldots$
$c = 9$: $(a_n) = 9, 28, 14, 7, 22, 11, 34, 17, 52, 26, 13, 40, 20, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1, 4, 2, 1, 4, 2, 1, 4, 2, \ldots$
Die Folge endet immer mit Wiederholungen von $1, 4, 2$.
Mögliches Pythonscript:

```
c=27  # Anfangswert
n=50  # Anzahl Elemente
for i in range(n):
   print("a(%d) = %d" % (i,c))
   if c%2==0:
      c = c/2
   else:
      c = 3*c+1
```

Lösung zu Aufgabe 17.21 ex-bond-kurs

(a) $\dfrac{20}{1.03^2} \approx 18.85$

(b) $\dfrac{20}{1.03^i}$

(c) $\displaystyle\sum_{i=1}^{8} \frac{20}{1.03^i} = 20 \sum_{i=1}^{8} \frac{1}{1.03^i} = 20 \sum_{i=1}^{8} \left(\frac{1}{1.03}\right)^i$. Damit ist $g_1 = \dfrac{1}{1.03}$ und $q = \dfrac{1}{1.03}$. Mit der Summenformel ergibt sich dann, dass

$$20 \sum_{i=1}^{8} g_i \approx 20 \cdot 7.0196 \approx 140.39$$

(d) Die Summe der abgezinsten Coupons beträgt 140.39, der abgezinste Wert des Nennwerts ist $\dfrac{1000}{(1+0.03)^8} \approx 789.409$ und damit ist der Wert $789.409 + 140.394 \approx 929.80$

(e) Wie in der obigen Aufgabe mit beliebigen Coupons, Nennwert und Zins beträgt der Wert eines Bonds

$$\sum_{i=1}^{n} \frac{C}{(1+p)^i} + \frac{F}{(1+p)^n} = C \sum_{i=1}^{n} \left(\frac{1}{1+p}\right)^i + \frac{F}{(1+p)^n}.$$

Der erste Summenausdruck kann mit der Summenformel aus (1) berechnet werden. Es ergibt sich dann

$$C \cdot \frac{(p+1)^{-n}\left((p+1)^n - 1\right)}{p} + \frac{F}{(1+p)^n} = C \cdot \frac{1-(p+1)^{-n}}{p} + \frac{F}{(1+p)^n}$$

(f) Je kleiner der Zinssatz p ist, desto grösser ist der Wert des Bonds. Damit nimmt der Wert von Bonds bei fallenden Zinsen zu und fällt bei steigenden Zinsen. Pensionskassen haben also über die letzten Jahre von steigenden Werten bei Bonds «profitiert», weil die Zinsen gefallen sind.

Lösung zu Aufgabe 17.22 ex-binet-formel

a) $(f_n) = 0,\ 1,\ 1,\ 2,\ 3,\ 5,\ 8,\ 13,\ 21,\ 34,\ 55,\ 89,\ 144\ \ldots$

b) Gesucht ist also der Quotient q. Die Fibonacci-Eigenschaft muss natürlich auch für die Glieder $g_0 = 1$, $g_1 = q$ und $g_2 = q^2$ gültig sein, also

$$1 + q = q^2$$

Die Lösungen sind $q_1 = \varphi = \dfrac{1+\sqrt{5}}{2}$ und $q_2 = \psi = \dfrac{1-\sqrt{5}}{2}$.