

**Aufgabe 1:**

Gegeben sei die rekursive Relation (Differenzgleichung)

$$x_{i+1} = -2x_i + \sigma_i, \quad i = 0, 1, 2, \dots,$$

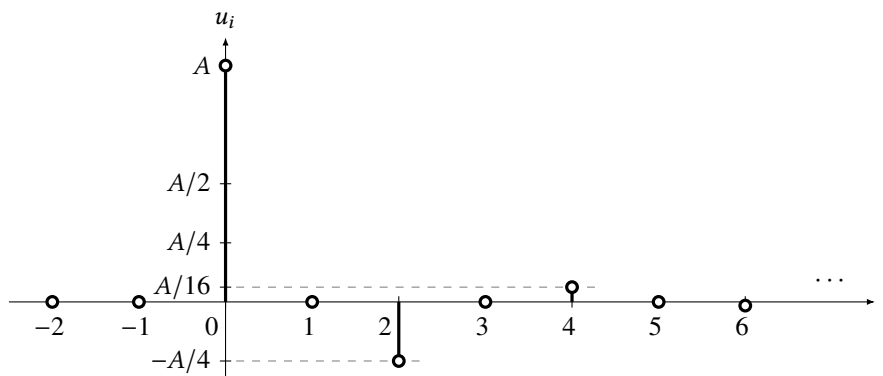
mit der zeitdiskreten Sprungfunktion  $\sigma_i$  und dem Anfangswert  $x_0 = 2$ . Ermitteln Sie die Folgenwerte  $x_4$  und  $x_{100}$ .

**Aufgabe 2:**

Gegeben sei die rekursive Relation (Differenzgleichung)

$$x_{i+1} = x_i + u_i, \quad i = 0, 1, 2, \dots,$$

mit dem Anfangswert  $x_0$  und den Elementen  $u_i = \alpha^i A \cos i\varphi$  der Eingangsfolge ( $u$ ), wobei  $\alpha$ ,  $A$  und  $\varphi$  reelle Konstanten sind. Die Eingangsfolge ist in nachfolgender Abbildung dargestellt:



- Bestimmen Sie mithilfe obiger Abbildung die Konstanten  $\alpha$  und  $\varphi$ .
- Ermitteln Sie die  $z$ -Transformierte  $\bar{u}(z)$  der Eingangsfolge ( $u$ ).
- Zeigen Sie, dass die  $z$ -Transformierte  $\bar{x}(z)$  für  $x_0 = 0$  gegeben ist durch

$$\bar{x}(z) = A \frac{z^2}{(z-1)(z^2 + \alpha^2)}.$$

- Es gelte  $\lim_{i \rightarrow \infty} x_i = 10$ . Bestimmen Sie mithilfe des Grenzwertsatzes der  $z$ -Transformation die Konstante  $A$ .