Будем искать решение в виде $x_n = \lambda^n$. Тогда $\lambda^{n+1} = \frac{1}{2}(\lambda^n + \lambda^{n-1})$. Поделив на λ^{n-1} получим

$$\lambda^2 = \frac{1}{2}(\lambda + 1) \Leftrightarrow (\lambda - 1)(\lambda + \frac{1}{2}) = 0.$$

Таким образом, мы нашли решения $x_n = 1$ и $x_n = \left(-\frac{1}{2}\right)^n$. Из линейности рекуррентного соотношения общее решение можно записать в виде

$$x_n = C_1 + C_2 \left(-\frac{1}{2}\right)^n.$$

Подставим начальные условия $x_1 = a$ и $x_2 = b$. Тогда

$$x_n = \frac{1}{3}(a + 2b) + \frac{4}{3}(b - a)\left(-\frac{1}{2}\right)^n.$$

Переходя к пределу $n \to \infty$, получаем $\frac{1}{3}(a + 2b)$.