9

$$x_{k+1} = 2^k \sqrt{2\left(1 - \sqrt{1 - \left(\frac{x_k}{2^k}\right)^2}\right)} \qquad x_k \xrightarrow{k \to \infty} \pi$$

$$\left(\frac{x_k}{2^k}\right)^2 = \varepsilon_k$$

$$1 - \sqrt{1 - \varepsilon_k} = \frac{\left(1 - \sqrt{1 - \varepsilon_k}\right)\left(1 + \sqrt{1 + \varepsilon_k}\right)}{1 + \sqrt{1 + \varepsilon_k}} = \frac{1 - \left(1 - \varepsilon_k\right)}{1 + \sqrt{1 - \varepsilon_k}} = \frac{\varepsilon_k}{1 + \sqrt{1 - \varepsilon_k}}$$