$$H = -p\ln(p) - (1-p)\ln(1-p) =$$

$$= -\frac{1+\Delta}{2}\ln\left(\frac{1+\Delta}{2}\right) - \left(\frac{1-\Delta}{2}\right)\ln\left(\frac{1-\Delta}{2}\right) =$$

$$\frac{1}{2}\left(\ln(4) - (1-\Delta)\ln(1-\Delta) - (1+\Delta)\ln(1+\Delta)\right) =$$

$$\frac{1}{2}\left(\ln(4) - (1-\Delta)\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n+1}(-\Delta)^n}{n} - (1+\Delta)\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n+1}\Delta^n}{n}\right) =$$

$$\frac{1}{2}\left(\ln(4) - \sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n+1}(-\Delta)^n}{n} + \sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n+1}(-\Delta)^n\Delta}{n} - \sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n+1}\Delta^n}{n} - \sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n+1}\Delta^{n+1}}{n}\right) =$$

$$\frac{1}{2}\left(\ln(4) + \sum_{n=1}^{\infty}\frac{(\Delta)^{2n}}{n} + \sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n+1}(-\Delta)^n\Delta}{n} - \sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n+1}\Delta^{n+1}}{n}\right) =$$

$$\frac{1}{2}\left(\ln(4) + \sum_{n=1}^{\infty}\frac{(\Delta)^{2n}}{n} - 2\sum_{n=1}^{\infty}\frac{\Delta^{2n}}{(2n-1)}\right) =$$

$$\ln(2)\left(1 - \frac{1}{\ln(4)}\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(\Delta)^{2n}}{n(2n-1)}\right)$$