

$$\sum \frac{1}{n}$$

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

$$= \sum_{n=1}^{\infty} [\ln(n) - \ln(n+1)]$$

$$= \ln 1 - \ln 2 + \ln 2 - \ln 3 + \ln 3 - \ln 4 + \dots + \ln(n-1) - \ln(n) + \ln(n) - \ln(n+1) + \dots$$

$$S_n = \ln 1 - \ln 2 - \ln 3 + \ln 3 - \ln 4 + \dots + \ln(n) - \ln(n+1)$$

$$= \ln 1 - \ln(n+1) = -\ln(n+1) \xrightarrow{n \rightarrow \infty} -\infty$$

