

$\forall n \geq n_0 : V_{n+1} = k \cdot V_n$ هندسية إذا وُجِدَ k بحيث

$$\forall n > n_0 : V_n^2 = V_{n-1} \times V_{n+1} \Leftrightarrow (V_n)_{n \geq n_0} \text{ هندسية}$$

$$V_n = V_0 \times (k)^n$$

$$V_n = V_p \times (k)^{n-p} \text{ لدينا: } k, \text{ أساسها } (V_n)_n \text{ هندسية أساسها } k$$

$$k + k^2 + \dots + k^n = \frac{1-k^{n+1}}{1-k} \quad k \neq 1$$

$$V_0 + V_1 + \dots + V_n = V_0 \times \frac{1-(k)^{n+1}}{1-k}$$

$$V_p + V_{p+1} + \dots + V_n = V_p \times \frac{1-(k)^{n-p+1}}{1-k}, \quad n > p$$

$$\left(\frac{1 - (\text{الأساس})^{(\text{عدد الحدود})}}{1 - (\text{الأساس})} \right) \times (\text{الحد الأول})$$

$\forall n \geq n_0 : U_{n+1} - U_n = r$ حسابية إذا وُجِدَ r بحيث

$$\forall n > n_0 : 2U_n = U_{n-1} + U_{n+1} \Leftrightarrow (U_n)_{n \geq n_0} \text{ حسابية}$$

$$U_n = U_0 + n \times r$$

$$U_n = U_p + (n-p) \times r \text{ لدينا: } r, \text{ أساسها } (U_n)_n \text{ حسابية أساسها } r$$

$$1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$$

$$U_0 + U_1 + \dots + U_n = \frac{n+1}{2} \times (U_0 + U_n)$$

$$U_p + U_{p+1} + \dots + U_n = \frac{n-p+1}{2} \times (U_p + U_n), \quad n > p$$

$$\left(\frac{(\text{عدد الحدود})}{2} \right) \times (\text{الحد الأول} + \text{الحد الأخير})$$

$\forall n : u_n \leq A$: إذا كان A مكبورة ب $(u_n)_n$

$\forall n : u_n \geq B$: إذا كان B مصغورة ب $(u_n)_n$

$\forall n : A \leq u_n \leq B$: إذا كان A و B محدودة ب $(u_n)_n$

$$(\forall n : u_n > 0 \text{ و } \forall n : \frac{u_{n+1}}{u_n} \leq 1) \Leftrightarrow ((u_n)_n \text{ تناقصية})$$

$$(u_n)_n \text{ تناقصية: } \dots \leq u_{n+1} \leq u_n \leq u_{n-1} \leq \dots \leq u_1 \leq u_0$$

$(u_n)_n$ متباعدة، إذا كانت نهايتها غير منتهية أو ليست لها نهاية

كل متتالية تناقصية و مصغورة هي متقاربة.

كل متتالية تناقصية و موجبة هي متقاربة.

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} (k)^n = +\infty \text{ فإن } k > 1$$

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} (k)^n = 1 \text{ فإن } k = 1$$

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} (k)^n = 0 \text{ فإن } -1 < k < 1$$

إذا كان $k \leq -1$ فإن المتتالية $(k^n)_n$ لا تقبل نهاية.

$$r > 0 \quad \lim_{n \rightarrow +\infty} (n)^r = +\infty$$

$$r < 0 \quad \lim_{n \rightarrow +\infty} (n)^r = 0$$

$$(\lim_{n \rightarrow +\infty} |u_n| = 0) \Leftrightarrow (\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = 0)$$

إذا كان $\lim_{n \rightarrow +\infty} U_n = \ell$ و f دالة متصلة في ℓ

فإن المتتالية $(V_n)_{n \geq n_0}$ حيث $V_n = f(U_n) \forall n \geq n_0$ متقاربة

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} V_n = f(\ell) \text{ و}$$

$\forall n : u_{n+1} \geq u_n$: إذا كان $(u_n)_n$ تزايدية.

$\forall n : u_{n+1} \leq u_n$: إذا كان $(u_n)_n$ تناقصية.

$\forall n : u_{n+1} = u_n$: إذا كان $(u_n)_n$ ثابتة.

$$(\forall n : u_n > 0 \text{ و } \forall n : \frac{u_{n+1}}{u_n} \geq 1) \Leftrightarrow ((u_n)_n \text{ تزايدية})$$

$$(u_n)_n \text{ تزايدية: } u_0 \leq u_1 \leq u_2 \leq \dots \leq u_{n-1} \leq u_n \leq u_{n+1} \dots$$

$(u_n)_n$ متقاربة، إذا كانت نهايتها منتهية.

كل متتالية تزايدية و مكبورة هي متقاربة.

كل متتالية تزايدية و سالبة هي متقاربة.

$$\ell \leq \ell' \Leftrightarrow \lim_{n \rightarrow +\infty} v_n = \ell' \text{ و } \lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = \ell \text{ و } \forall n > n_0 : u_n \leq v_n$$

$$(\lim_{n \rightarrow +\infty} v_n = +\infty) \Leftrightarrow (\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = +\infty \text{ و } \forall n > n_0 : u_n \leq v_n)$$

$$(\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = -\infty) \Leftrightarrow (\lim_{n \rightarrow +\infty} v_n = -\infty \text{ و } \forall n > n_0 : u_n \leq v_n)$$

$$(\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = \ell) \Leftrightarrow (\lim_{n \rightarrow +\infty} v_n = 0 \text{ و } \forall n > n_0 : |u_n - \ell| \leq v_n)$$

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} a_n = \ell \Leftrightarrow \left(\forall n > n_0 : u_n \leq a_n \leq v_n \right. \\ \left. \lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = \lim_{n \rightarrow +\infty} v_n = \ell \right)$$

$$(\lim_{n \rightarrow +\infty} |u_n| = |\ell|) \Leftrightarrow (\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = \ell \text{ و } \ell \neq 0)$$

إذا كانت f دالة متصلة على مجال I بحيث $f(I) \subset I$

و $(u_n)_{n \geq n_0}$ متقاربة و $\forall n \geq n_0 : u_{n+1} = f(u_n)$ و $u_{n_0} \in I$

$$\text{فإن } \lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = \ell \text{ يحقق: } f(\ell) = \ell$$