

$$f \text{ متصلة في } a \Leftrightarrow \lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a) \Leftrightarrow \lim_{x \rightarrow a-} f(x) = \lim_{x \rightarrow a+} f(x) = f(a)$$

$$f \text{ متصلة على اليسار في } a \Leftrightarrow \lim_{x \rightarrow a-} f(x) = f(a)$$

$$f \text{ متصلة على اليمين في } a \Leftrightarrow \lim_{x \rightarrow a+} f(x) = f(a)$$

f متصلة على المجال $[a, b]$ إذا كانت متصلة في كل نقطة من $[a, b]$ و متصلة على اليسار في b .

مجموع و جداء و خارج دوال متصلة، هي دوال متصلة، مع مراعاة مجال الاتصال و مجموعة التعريف.

$$\text{الدالة } x \mapsto \sqrt[n]{x} \text{ متصلة على } \mathbb{R}^+$$

$$\text{الدالة } x \mapsto \sqrt{x} \text{ متصلة على } \mathbb{R}^+$$

الدوال الحدودية و الجذرية و المثلثية متصلة على مجموعة تعريفها.

$$\begin{aligned} x &\xrightarrow{f} f(x) \xrightarrow{g} g(f(x)) \\ (x \in D_{g \circ f}) &\Leftrightarrow (x \in D_f \text{ و } f(x) \in D_g) \\ (x \in D_{f \circ g}) &\Leftrightarrow (x \in D_g \text{ و } g(x) \in D_f) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f \text{ دالة عددية و } I \text{ مجال ضمن } D_f. g \text{ دالة عددية و } J \text{ مجال ضمن } D_g \text{ بحيث: } f(I) \subset J \\ \{ \text{الدالة } g \circ f \text{ متصلة على } I \} \Rightarrow \{ \text{الدالة } f \text{ متصلة على } I \text{ و الدالة } g \text{ متصلة على } J \} \end{aligned}$$

$$M = \max_{x \in [a, b]} f(x) \text{ و } m = \min_{x \in [a, b]} f(x) \text{ حيث } f([a, b]) = [m, M]$$

صورة مجال بدالة متصلة هو مجال.

$$\begin{aligned} \forall x \in \mathbb{R}: E(x) \leq x < E(x) + 1 \\ \forall k \in \mathbb{Z}: E(k) = k \end{aligned}$$

لكل $n \in \mathbb{Z}$ لدينا: دالة الجزء الصحيح غير متصلة على اليسار في n و متصلة على $[n, n+1[$

مبرهنة القيم الوسيطة: f متصلة على $[a, b]$. لكل λ محصور بين $f(a)$ و $f(b)$ ، يوجد على الأقل عنصر c من $[a, b]$ بحيث $f(c) = \lambda$.

$$\text{المعادلة } f(x) = 0 \text{ تقبل على الأقل حلاً في المجال } [a, b] \Rightarrow f \text{ متصلة على } [a, b] \text{ و } f(a) \times f(b) < 0$$

$$\text{المعادلة } f(x) = 0 \text{ تقبل حلاً وحيداً في المجال } [a, b] \Rightarrow f \text{ متصلة و رتيبة قطعاً على } [a, b] \text{ و } f(a) \times f(b) < 0$$

$$\begin{aligned} f^{-1}(x) = y \Leftrightarrow \begin{cases} f(y) = x \\ y \in I \end{cases} \\ \forall x \in I: f^{-1} \circ f(x) = x \\ \forall x \in f(I): f \circ f^{-1}(x) = x \end{aligned}$$

إذا كانت f متصلة و رتيبة قطعاً على مجال I فإن لها دالة عكسية f^{-1} معرفة على المجال $J = f(I)$.
 $f: I \rightarrow J$. الدالة $f^{-1}: J \rightarrow I$ دالة متصلة على $f(I)$ و لها نفس منحى تغيرات f .
التمثيلان المبيانان للدالتين f و f^{-1} في معلم متعامد ممنظم متماثلان بالنسبة للمستقيم ذي المعادلة: $y = x$.

بالتوفيق

$$\begin{aligned} x > 0, y > 0 \\ r \in \mathbb{Q}^*, r' \in \mathbb{Q}^* \\ x^r \times x^{r'} = x^{r+r'} \\ x^r \times y^r = (x \times y)^r \\ \left(\frac{x}{y}\right)^r = \frac{x^r}{y^r} \\ x^{r-r'} = \frac{x^r}{x^{r'}} \\ (x^r)^{r'} = (x)^{r \times r'} \\ (x)^{-r} = \frac{1}{x^r} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x > 0 \\ r = \frac{p}{q} \in \mathbb{Q}^* \\ x^r = x^{\frac{p}{q}} = \sqrt[q]{x^p} \\ x^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{x} \\ x^0 = 1 \\ \sqrt[n]{0} = 0 \\ \sqrt[n]{1} = 1 \\ n \times \sqrt[n]{x^n} = \sqrt[n]{x^n} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x \geq 0, y > 0 \\ \sqrt[n]{x} = y \Leftrightarrow x = y^n \\ (\sqrt[n]{x})^n = x = \sqrt[n]{x^n} \\ \sqrt[n]{x} = \sqrt[n]{y} \Leftrightarrow x = y \\ \sqrt[n]{x} < \sqrt[n]{y} \Leftrightarrow x < y \\ \sqrt[n]{x \times y} = \sqrt[n]{x} \times \sqrt[n]{y} \\ \sqrt[n]{\frac{x}{y}} = \frac{\sqrt[n]{x}}{\sqrt[n]{y}} \\ \sqrt[n]{x^n} = x \\ \sqrt[m]{\sqrt[n]{x^n}} = \sqrt[n]{x^n} \end{aligned}$$

المجال I	المجال $f(I)$	
	f تناقصية قطعاً على I	f تزايدية قطعاً على I
$[a, b]$	$[f(b), f(a)]$	$[f(a), f(b)]$
$[a, b[$	$] \lim_{x \rightarrow b-} f(x), f(a)]$	$[f(a), \lim_{x \rightarrow b-} f(x) [$
$]a, b]$	$[f(b), \lim_{x \rightarrow a+} f(x) [$	$] \lim_{x \rightarrow a+} f(x), f(b)]$
$]a, b[$	$] \lim_{x \rightarrow b-} f(x), \lim_{x \rightarrow a+} f(x) [$	$] \lim_{x \rightarrow a+} f(x), \lim_{x \rightarrow b-} f(x) [$
$[a, +\infty[$	$] \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x), f(a)]$	$[f(a), \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) [$
$] -\infty, b]$	$[f(b), \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) [$	$] \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x), f(b)]$