

ارسال فایده اشتباه

صفر

$$\begin{aligned} a \rightarrow 0 & \quad \left(\begin{array}{l} \nearrow \\ \searrow \end{array} \right) \\ a - \sin a & \sim \frac{a^3}{6} \\ \tan a - a & \sim \frac{a^3}{3} \\ \tan a - \sin a & \sim \frac{a^3}{4} \end{aligned}$$

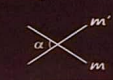
$$\begin{aligned} x \rightarrow \infty \quad \star \rightarrow \infty \\ [\star] \sim \star & \quad \Leftrightarrow \text{برآورد} \\ \sqrt[n]{ax^n + bx^{n-1} + \dots} & \sim \sqrt[n]{a} \left| x + \frac{b}{na} \right| \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{a\star + b}{c\star + d} = f \\ \star = -\frac{df - b}{cf - a} \end{aligned}$$

هرگاه مجموع ضرایب یک
چند جمله ای از هر درجه برابر
صفر باشد حتماً عبارت بر $(x-1)$
بخش پذیر است ...

هرگاه جمع ضرایب توان زوج
با جمع ضرایب توان فرد در یک عبارت
با هم درجه برابر باشد حتماً بر $(x+1)$
بخش پذیر است ...

زاویه خارج بین دو خط

$$\tan \alpha = \left| \frac{m - m'}{1 + mm'} \right|$$


$$\sqrt[n]{u^m} \Rightarrow \frac{mu'}{n\sqrt[n]{u^{n-m}}}$$

فرضه های خاص:

$$\cos^r a = \frac{1 + \cos 2a}{2}$$

$$\sin^r a = \frac{1 - \cos 2a}{2}$$

تبدیل به اتحاد اول

$$1 \pm \sin x$$

مثلاً: $1 + \sin x$

$$\sin^r \frac{x}{r} + \cos^r \frac{x}{r} \pm r \sin \frac{x}{r} \cos \frac{x}{r}$$

در معادله $ax^r + bx + c = 0$

if $a+b+c=0$ $\begin{cases} x=1 \\ x=\frac{c}{a} \end{cases}$

if $a+c=b$ $\begin{cases} x=-1 \\ x=-\frac{c}{a} \end{cases}$

$a \rightarrow 0$ $\hookrightarrow$ $a \rightarrow \infty$

$$\sin a \sim a$$

$$\cos a \sim 1 - \frac{a^2}{2}$$

$$\tan a \sim a$$

$$\cot a \sim \frac{1}{a}$$

$a \rightarrow 0$ $\hookrightarrow$ $a \rightarrow \infty$

$$a - \sin a \sim \frac{a^3}{6}$$

$$\tan a - a \sim \frac{a^3}{3}$$

$$\tan a - \sin a \sim \frac{a^3}{6}$$

$x \rightarrow \infty$ $\hookrightarrow$ $x \rightarrow \infty$

$[x] \sim x$ $\hookrightarrow$ $x \sim [x]$

$$\sqrt[n]{ax^a + bx^b + \dots} \sim \sqrt[n]{a} \left(x + \frac{b}{na} \right)$$

نوشته شده است که در این مورد (a) نشان خط به
 (جز احتمالاً در خود) تقریباً برابر
 حدی که در این برابر عدد ۱ است. هر چه مقدار α کوچک
 را به هر اندازه و نگاه بر آن به نزدیک کرد. به هرگاه
 آنکه α (در این صورت) به قدر کافی به α
 نزدیک شود. در این صورت چه نویسیم

$\lim_{\alpha \rightarrow 0} f(\alpha) = L$
 $\alpha \rightarrow 0$

$\lim_{\alpha \rightarrow 0^+} f(\alpha) = L$
 $\alpha \rightarrow 0^+$

تقریباً: اگر تابع f در نقطه a به طول c بازیم و α نیز
 داشته باشیم $f(a)$ که موجود نیست؟ نه... که به حدیست
 دیگر. هر نقطه a که نزدیک به نقطه a می باشد
 اگر α را به a نزدیک کنیم $f(a)$ نیز نزدیک
 $f(a)$ می باشد.

نقطه a می باشد: فرض کنید c متن باشد $f(c)$ و $f(a)$
 در یک حدی که از c تقریباً ۲ برابر
 نقاط a به طول c را یک نقطه a می باشد
 f و $f(a)$ هر چه c (که برابر $f(a)$ باشد)
 $f(c)$ که موجود نیست

نقطه a ابتدا در این $f(a)$ متن و a می باشد $f(a)$ نیز

تقریباً: اگر تابع f در نقطه a به طول c بازیم و α نیز
 داشته باشیم $f(a)$ که موجود نیست؟ نه... که به حدیست
 دیگر. هر نقطه a که نزدیک به نقطه a می باشد
 اگر α را به a نزدیک کنیم $f(a)$ نیز نزدیک
 $f(a)$ می باشد.

نقطه a می باشد: فرض کنید c متن باشد $f(c)$ و $f(a)$
 در یک حدی که از c تقریباً ۲ برابر
 نقاط a به طول c را یک نقطه a می باشد
 f و $f(a)$ هر چه c (که برابر $f(a)$ باشد)
 $f(c)$ که موجود نیست

نقطه a ابتدا در این $f(a)$ متن و a می باشد $f(a)$ نیز

3

$y = \frac{ax+b}{cx+d} \rightarrow z = \frac{dy-b}{cy-a}$

$y = \frac{ax^2+bx+c}{a'x^2+b'x+c'}$ $\frac{a}{a'} \frac{b}{b'} \frac{c}{c'}$

$y' = \frac{\left| \begin{smallmatrix} a & b \\ a' & b' \end{smallmatrix} \right| x^2 + \left| \begin{smallmatrix} a & c \\ a' & c' \end{smallmatrix} \right| x + \left| \begin{smallmatrix} b & c \\ b' & c' \end{smallmatrix} \right|}{(a'x^2+b'x+c')^2}$

$y = \frac{ax^2+bx+c+d}{a'x^2+b'x+c'}$

$y = \frac{a}{a'} x - \frac{\left| \begin{smallmatrix} a & b \\ a' & b' \end{smallmatrix} \right|}{a'}$

یک ستاره:

جمع ریشه ها: $\frac{-b}{a}$

طول قوس: $\frac{-b}{a}$

طول نقطه: $\frac{-b}{a}$

ریشه ها: $\frac{-b}{a}$

جمع ریشه ها: $\frac{-b}{a}$

ریشه ها: $\frac{-b}{a}$

نقطه ها: $\frac{-b}{a}$

دیرینه:

Heavy side

تیم ملی:

تیم ملی:

تیم ملی:

تیم ملی:

تیم ملی:

تیم ملی:

تیم ملی:

تیم ملی:

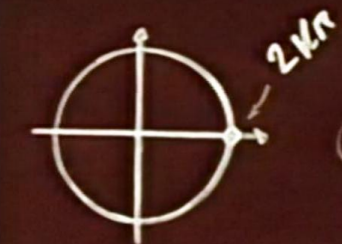
تیم ملی:

تیم ملی:

تیم ملی:

تیم ملی:

تیم ملی:



$$2K\pi + \alpha$$

1 Rad = 57.3°



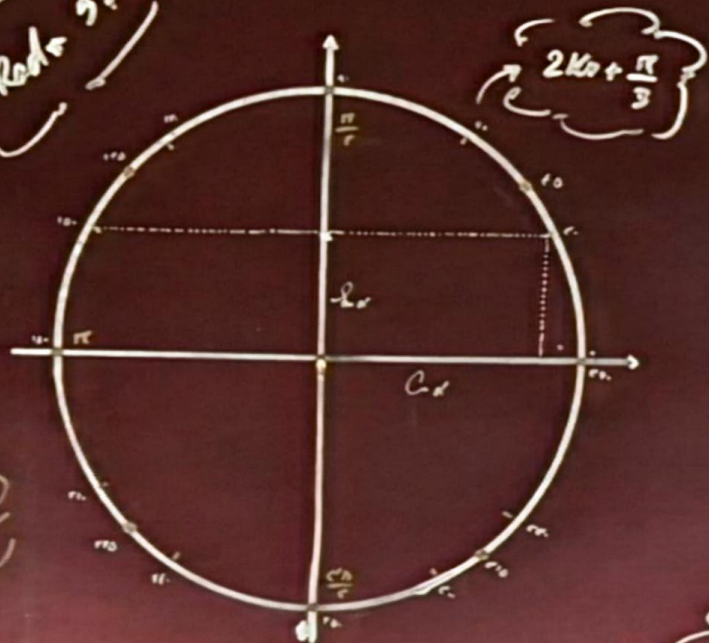
$$K\pi + \alpha$$



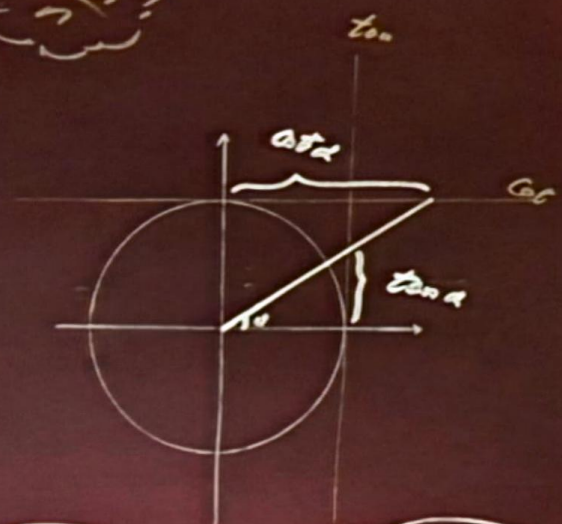
$$\frac{K\pi}{2} + \alpha$$

$$\frac{2K\pi}{n}$$

$C\alpha = x$ $S\alpha = y$



$$\frac{2K\pi}{n}$$



$$\sec \alpha = \frac{1}{\cos \alpha} \quad \csc \alpha = \frac{1}{\sin \alpha}$$

$$\frac{D}{1A} = \frac{R_{ad}}{R} = \frac{\theta}{r..}$$

$$\cos(-\alpha) = \cos \alpha$$

$$-\cos \alpha = \cos(\pi - \alpha)$$

$$-\cos \alpha = \cos(\pi - \alpha)$$

$$= \cos(-\alpha)$$

$$-\sin \alpha = \sin(-\alpha)$$

$$-\tan \alpha = \tan(-\alpha)$$

$$\cot \alpha + \tan \alpha = \frac{r}{\sin \alpha}$$

$$\cot \alpha - \tan \alpha = r \cot \alpha$$

$$\sin \alpha = \frac{r \tan \alpha}{1 + \tan^2 \alpha}$$

$$\cos \alpha = \frac{1 - \tan^2 \alpha}{1 + \tan^2 \alpha}$$

$$\tan \alpha = \frac{r \tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha}$$

$$a \sin \alpha + b \cos \alpha = \frac{a}{|a|} \frac{1}{\sqrt{a^2 + b^2}} \sin(\alpha + \alpha)$$

$$-\sqrt{a^2 + b^2} \leq a \sin \alpha + b \cos \alpha \leq \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$\cot \alpha + \tan \alpha = \frac{r}{\sin \alpha}$$

$$\frac{\cot \alpha}{\sin \alpha} + \frac{\tan \alpha}{\cos \alpha} = \frac{\cot \alpha + \tan \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha} = \frac{1}{\frac{r}{2} \sin 2\alpha} = \frac{r}{\sin 2\alpha}$$

$$\cot \alpha - \tan \alpha = r \cot \alpha$$

$$\frac{\cot \alpha}{\sin \alpha} - \frac{\tan \alpha}{\cos \alpha} = \frac{\cot \alpha - \tan \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha} = \frac{\cot \alpha}{\frac{r}{2} \sin 2\alpha} = r \cot \alpha$$

$$\sin \alpha = \frac{r \tan \alpha}{1 + \tan^2 \alpha}$$

$$\cos \alpha = \frac{1 - \tan^2 \alpha}{1 + \tan^2 \alpha}$$

$$\tan \alpha = \frac{r \tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha}$$

$$\tan \alpha = \frac{r \tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha}$$

$$\cos \alpha \cos \beta = \frac{1}{r} (\cos(\alpha + \beta) + \cos(\alpha - \beta))$$

$$\sin \alpha \cos \beta = \frac{1}{r} (\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta))$$

$$\sin \alpha \sin \beta = \frac{1}{r} (\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta))$$

$$\sin p + \sin q = r \sin\left(\frac{p+q}{r}\right) \cos\left(\frac{p-q}{r}\right)$$

$$\sin p - \sin q = r \sin\left(\frac{p-q}{r}\right) \cos\left(\frac{p+q}{r}\right)$$

$$\cos p + \cos q = r \cos\left(\frac{p+q}{r}\right) \cos\left(\frac{p-q}{r}\right)$$

$$\cos p - \cos q = -r \sin\left(\frac{p+q}{r}\right) \sin\left(\frac{p-q}{r}\right)$$

$$\sin \alpha + \cos \alpha = \sqrt{2} \sin\left(\alpha + \frac{\pi}{4}\right)$$

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha}$$

$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta$$

$$\sin \alpha = r \sin \alpha \cos \alpha$$

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta$$

$$\cos \alpha = \cos \alpha - \sin \alpha$$

$$\sin \alpha = r \sin \alpha - \cos \alpha$$

$$\cos \alpha = \cos \alpha - \sin \alpha$$

$$\tan(\alpha + \beta) = \frac{\sin \alpha + \cos \beta}{1 - \sin \alpha \cos \beta}$$

$$\sin(-\alpha) = -\sin \alpha$$

$$\cos(-\alpha) = \cos \alpha$$

$$\tan(-\alpha) = -\tan \alpha$$

$$\cot(-\alpha) = -\cot \alpha$$

نقطه عطف قائم

ریشه ساده زیر رادیکال فرجه فرد

نقطه برگشت

ریشه مضاعف زیر رادیکال فرجه فرد

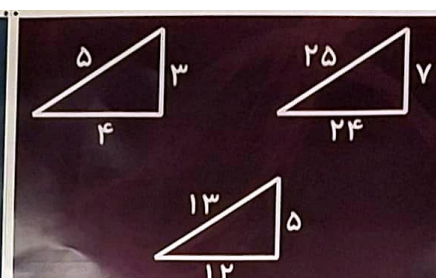
ریشه مرتبه (۱) داخل قدر مطلق زیر رادیکال

واسطه عددی

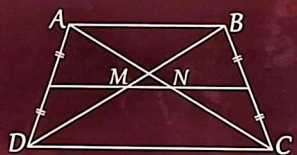
واسطه عددی

$$\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab}$$

برای بررسی هر خاصیتی از توابع
براکت، قدر مطلق و چندضابطه‌ای
از رسم شکل کمک می‌گیریم.



$$x \sqrt[n]{\frac{x+a}{x+b}} \sim x + \frac{a-b}{n}$$



$$MN = \frac{1}{2}(DC - AB)$$

در ریاضیات سه جا ظاهر تابع را در شکل نمی کنیم:

۱. معادله دامنه

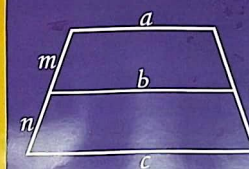
۲. تعیین علامت

۳. تعیین نقاط تقاطع

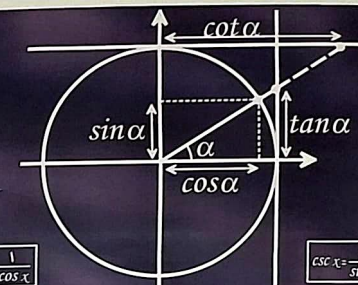
نقطه می بماند نقطه است

متعلق به دامنه می تابع که در آن

یا متعلق صفر است یا متعلق وجود ندارد.



$$b = \frac{mc + na}{m + n}$$



$$\sec x = \frac{1}{\cos x}$$

$$\csc x = \frac{1}{\sin x}$$

$$\begin{aligned} \sin(-\alpha) &= -\sin \alpha & -\sin \alpha &= \sin(-\alpha) \\ \cos(-\alpha) &= \cos \alpha & -\cos \alpha &= \cos(\pi - \alpha) \\ \tan(-\alpha) &= -\tan \alpha & -\tan \alpha &= \tan(-\alpha) = \tan(\pi - \alpha) \\ \cot(-\alpha) &= -\cot \alpha & -\cot \alpha &= \cot(-\alpha) = \cot(\pi - \alpha) \end{aligned}$$

Handwritten notes in Persian script, mostly illegible due to fading.

$\sin \alpha = \pm 1$
 $\cos \alpha = \pm 1$
 درجه ضعف دارد

در حل مسائل سه گانه $\sin \alpha = \pm 1$
 $\cos \alpha = \pm 1$ سه راهی درجه ضعف دارد و اگر
 $\sin \alpha = \pm 1$ هرگز درجه ضعف ندارد

فریزا

$$\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x} \quad \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a}$$

در نقطه

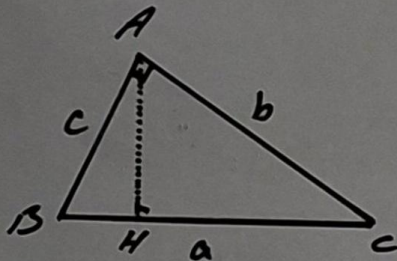
فرض کنید a نقطه‌ای درونی از دامنه f است. در این صورت مشتق تابع f در $x=a$ که آن را با $f'(a)$ نشان می‌دهیم برابر است با ...

* به نظر می‌آید این حد وجود داشته باشد

$$\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(a + \Delta x) - f(a)}{\Delta x}$$

* نتایج مشتق ناخواسته

بازگشت درجه ضعف فرجه رادیکال فرجه فرد ۲ ۸	ضعف قائم درجه ساده رادیکال فرجه فرد ۳ ۵ ۷	زادیه دارد درجه فرد داخل تعدد طاق ۳ ۵ ۷	ناپذیرنی خفیه‌های کسری زوجات ۲ ۴ ۶ ۸
--	--	--	---

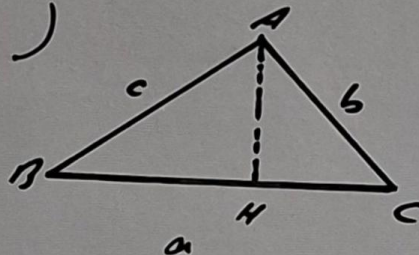


$$AB^2 = BH \times BC$$

$$AC^2 = CH \times BC$$

نسبت الزاویه

$$BC = b \cos C + c \cos B$$



$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

تقسیم دایره بر

$$\frac{1}{2} abc$$

$$a = \sqrt{b^2 + c^2 - 2bc \cos A}$$

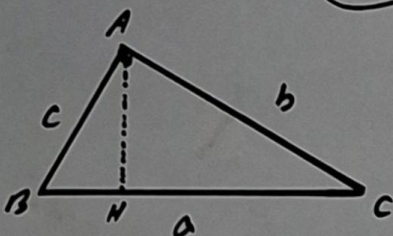
مقدار داخل دایره

$$S = \frac{1}{2} bc \sin A = \frac{1}{2} ba \sin C = \frac{1}{2} ac \sin B$$

$$2P = \text{مقدار}$$

$$S = \sqrt{P(P-a)(P-b)(P-c)}$$

مقدار



$$AH^2 = BH \times HC$$

نسبت الزاویه

$$\text{Arc } \sin u + \text{Arc } \cos u = \frac{\pi}{2}$$

$$\text{Arc } \tan u + \text{Arc } \cot u = \frac{\pi}{2}$$

$$-\frac{\pi}{2} \leq \text{Arc } \sin u \leq \frac{\pi}{2}$$

$$0 \leq \text{Arc } \cos u \leq \pi$$

$$-\frac{\pi}{2} \leq \text{Arc } \tan u \leq \frac{\pi}{2}$$

$$0 < \text{Arc } \cot u < \pi$$

Arc

$$\text{Arc } \sin u + \text{Arc } \sin \sqrt{1-u^2} = \frac{\pi}{2}$$

$$\text{Arc } \tan u + \text{Arc } \tan \frac{1}{u} = \frac{\pi}{2}$$

$$\text{Arc } \tan u = \text{Arc } \cot \frac{1}{u}$$

$$\text{Arc } \cot u = \text{Arc } \tan \frac{1}{u}$$

$$\text{Arc } \cos u = \text{Arc } \sin \sqrt{1-u^2}$$

$$\text{Arc } \sin u = \text{Arc } \cos \sqrt{1-u^2}$$

$$\text{Arc } \tan a + \text{Arc } \tan b = \text{Arc } \tan \frac{a+b}{1-ab}$$

$$\cos(\text{Arc } \sin u) = \sqrt{1-u^2}$$

$$\tan(\text{Arc } \cot u) = \frac{1}{u}$$

$$\sin(\text{Arc } \cos u) = \sqrt{1-u^2}$$

$$\cot(\text{Arc } \tan u) = \frac{1}{u}$$

$$\text{Arc } \sin \left(\sin \frac{\pi}{4} \right) = \frac{\pi}{4}$$

ریشه ساده ← در تجزیه می توان فرد
نمونه حل اینجور ریشه تغییر علامت می دهد

ریشه مختلف ← در تجزیه می توان زوج
نمونه حل اینجور ریشه تغییر علامت نکرده

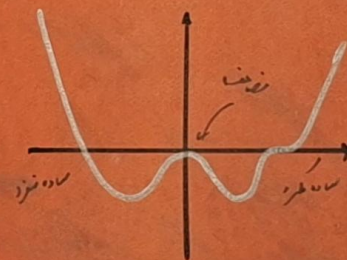
ریشه مکرر ← به ریشه ای گفته می شود که بیش از یک بار در تجزیه می آید. عبارت می شود به

$$y = x^n (x-1)^m (x+1)^k$$

$x=0$ ریشه مکرر

$x=1$ ریشه مکرر

$x=-1$ ریشه مکرر

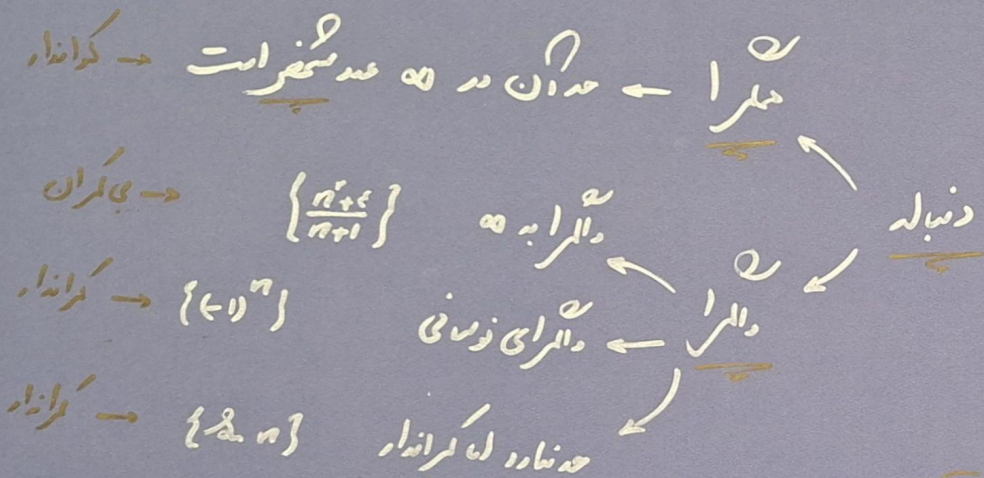


حل ریشه ها می شود تغییر علامت
دارد از حل ریشه مختلف

ریشه مکرر و ریشه شش عبارت از نیز
همه ضرایب را کرد

هر ریشه مختلف به محبت که مکرر است.

دنباله‌ها



$$(-1)^n = (-1)^{n-1} \cdot (-1)$$

$$1 + 2^p + 3^p + \dots + n^p = \frac{n^{p+1}}{p+1}$$

$$a_{n+1} - a_n$$

$$\frac{a_{n+1}}{a_n}$$

$$a \quad a+d \quad a+2d \quad \dots \quad a+(n-1)d$$

$$S_n = \frac{n}{2} (a+d) = \frac{n}{2} (2a + (n-1)d)$$

$$x = x_1 + x_2 + \dots + x_n$$

$$\text{if } m+n = r+s \Rightarrow t_m + t_n = t_r + t_s$$

$$a, b, c \Rightarrow b = \frac{a+c}{2} \quad \text{if } n \text{ is odd } d = \frac{b-a}{n+1}$$

$$d = \frac{t_m - t_n}{m - n}$$

$$a \quad aq \quad aq^2 \quad \dots \quad aq^{n-1}$$

$$a_1 = a, a_2 = aq, \dots$$

$$S_n = a \left(\frac{q^n - 1}{q - 1} \right) = a \left(\frac{1 - q^n}{1 - q} \right)$$

$$S_n = \frac{a}{1 - q}$$

$$-1 < q < 1 \quad n \rightarrow \infty$$

$$\text{if } m+n = r+s \quad a_m \times a_n = a_r \times a_s$$

$$a, b, c \Rightarrow b^2 = ac$$

$$q^{n+1} = \frac{b}{a}$$

$$q^{m-n} = \frac{a_m}{a_n}$$

فنا پیوستگی

$$f(0) = f(0) = f(0) \rightarrow 0$$

1. دانه عیب دارد ← هر آنچه به علت دانه یکی از تدویر
بالا موجود نباشد یا قیاس برقرار نباشد

مردا مردا مردا

2. برالت ← هر نقطه ای که داخل برالت را عدد صحیح کند
بخش نقطه شمرده به داخل برالت باشد
بخش قریب حاصل ضرب شوند

3. چند ضابطه ای ← هر ضابطه جداگانه به هم می رسد و ضابطه مذکور

* اگر پیوسته به بند (a) در نظر گرفته شود به تبع
(a) پیوسته باشد و در نقطه با پیوسته از چپ و در نقطه
a پیوسته از راست باشد

نقش ها حرف

$$y = |u| \rightarrow y' = \frac{uu'}{|u|}$$

$$y = [u] \rightarrow y' = 0 \leftarrow \text{بنا بر پیوسته بودن نقطه}$$

$$y = 3x^2 \rightarrow y' = 3 \cdot 2x = 6x$$

$$y = 2x^2 \rightarrow y' = 2 \cdot 2x = 4x$$

$$y = (1 + 2x^2) \rightarrow y' = 2 \cdot 2x = 4x$$

$$y = \cos x \rightarrow y' = -\sin x$$

$$y = 0 \rightarrow y' = 0$$

$$y = \frac{0}{0} \rightarrow y' = \frac{0' \cdot 0 - 0 \cdot 0'}{0^2}$$

$$y = \sqrt{x^2 - 1} \rightarrow y' = \frac{x}{\sqrt{x^2 - 1}}$$