t.me/Azmoonha_Azmayeshi

امتحانِت دوازدهم

برگ آخر

حسابان ۲

حتماً قبل از امتحان برگ آخرت رو رو کن!

فصل اول: تابع

■ **تبدیل نمودار توابع**

۱ انتقال
- ۱. افقی $\Leftarrow y = f(x+k) \Leftarrow$ $k>0$ به سمت چپ ← ، $k<0$ به سمت راست →
- ۲. عمودی $\Leftarrow y = f(x)+k \Leftarrow$ $k>0$ به سمت بالا ↑ ، $k<0$ به سمت پایین ↓

۲ در انتقال‌های افقی برعکس عمل می‌کنیم. (جمع ⇌ تفریق)

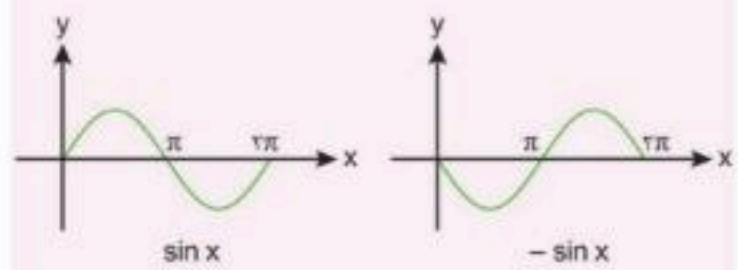
۳ در انتقال‌های عمودی مستقیم عمل می‌کنیم.

۴ اگر $k>1$ باشد، نمودار $y=f(kx)$ را «انقباض افقی» نمودار تابع $y=f(x)$ در راستای محور xها و اگر $0<k<1$ نمودار را «انبساط افقی» نمودار تابع $y=f(x)$ گوییم.

۵ اگر طول نقاط را منفی کنیم، نمودار $y=f(x)$ را نسبت به محور yها قرینه می‌کنیم، نمودار حاصل $y=f(-x)$ است.

۶ برای رسم $y=kf(x)$ کافی است عرض نقاط را در k ضرب کنیم. (تنها برد تابع تغییر می‌کند)

۷ اگر $y=kf(x)$ و $k<0$، قرینه نسبت به محور xها داریم.



۸ برای رسم نمودار $y=f(kx)$ کافی است طول نقاط نمودار $y=f(x)$ را در $\frac{1}{k}$ ضرب کنیم.

۹ اگر $k>1$ باشد، نمودار $y=kf(x)$ را «انبساط عمودی» نمودار تابع $y=f(x)$ و اگر $0<k<1$ آن را «انقباض عمودی» نمودار تابع $y=f(x)$ گوییم.

۱۰ برای رسم نمودار $y=-f(x)$ کافی است نمودار $y=f(x)$ را نسبت به محور xها قرینه کنیم.

۱۱ تغییرات تابع $y=af(\underbrace{\overbrace{cx+d}^{\text{دامنه}}}_{\text{برد}})+b$ به‌صورت زیر است:

۱. دامنه درونی است.

محاسبهٔ دامنهٔ جدید: $D_f=[m,n] \Rightarrow m \le cx+d \le n$

۲. برد بیرونی است.

محاسبهٔ برد جدید: $R_f=[L,h] \Rightarrow [aL+b, ah+b]$

۱۲ در تغییرات $y=af(cx+d)+b$، اگر دامنه را تغییر دهیم، یعنی $cx+d$، اولویت عمل ابتدا با جمع (تفریق) سپس ضرب (تقسیم) است، ولی اگر برد را تغییر دهیم، یعنی $af(\ )+b$، اولویت عمل ابتدا با ضرب (تقسیم) سپس جمع (تفریق).

■ **تابع درجه سوم و توابع یکنوا**

۱ تابع $y=a_nx^n+a_{n-1}x^{n-1}+\cdots+a_1x+a_0$ یک تابع چندجمله‌ای از درجهٔ n است $(a_n \neq 0)$.

۲ اگر $n=0$ تابع ثابت، اگر $n=1$ آن‌گاه $f(x)=a_0+a_1x$ $(a_1 \neq 0)$ تابع خطی، اگر $n=2$ آن‌گاه $y=a_0+a_1x+a_2x^2$ $(a_2 \neq 0)$ تابع سهمی و اگر $n=3$ آن‌گاه $y=a_0+a_1x+a_2x^2$ $(a_3 \neq 0)$ تابع درجه سوم است.

۳ تابع f را **صعودی** گوییم هرگاه: $\forall a>b \Rightarrow f(a) \ge f(b)$

۴ تابع f را **نزولی** گوییم هرگاه: $\forall a>b \Rightarrow f(a) \le f(b)$

۵ تابع f را **اکیداً صعودی** گوییم هرگاه: $\forall a>b \Rightarrow f(a) > f(b)$

۶ تابع f را **اکیداً نزولی** گوییم هرگاه: $\forall a>b \Rightarrow f(a) < f(b)$

۷ تابعی که در دامنه‌اش «صعودی» یا «نزولی» باشد را **یکنوا** گوییم.

۸ تابعی که در دامنه‌اش «اکیداً صعودی» یا «اکیداً نزولی» باشد را «اکیداً یکنوا» گوییم.

■ **تقسیم و بخش‌پذیری:**

۱ اگر $f(x)$ و $p(x)$ دو چندجمله‌ای و درجهٔ $p(x)$ از صفر بزرگ‌تر باشد، آن‌گاه توابع منحصر به فردی مانند $q(x)$ و $r(x)$ چنان موجودند که:

$$f(x)=p(x)\cdot q(x)+r(x)$$

۲ اگر $r(x)=0$ باشد، $f(x)$ بر $p(x)$ بخش‌پذیر است.

۳ درجه $r(x)$ کمتر از $p(x)$ یا $r(x)=0$ است.

۴ برای یافتن باقی‌ماندهٔ تقسیم $f(x)$ بر $ax+b$ کافی است $f(-\frac{b}{a})$ را محاسبه کنیم.

۵ اتحاد مهم:

$$x^n-a^n=(x-a)(x^{n-1}+ax^{n-2}+a^2x^{n-3}+\cdots+a^{n-2}x+a^{n-1})$$

فصل دوم: مثلثات

۱ **دوره تناوب:** تابع f را متناوب گوییم هرگاه عدد حقیقی و مثبت T چنان موجود باشد که به‌ازای هر $x \in D_f$ داشته باشیم $x+T \in D_f \Rightarrow f(x)=f(x+T)$. «کوچک‌ترین» عدد مثبت T با این ویژگی را دوره تناوب گوئیم.

۲ توابع مثلثاتی عموماً از نوع متناوب هستند.

۳ دوره تناوب توابع $y=a\sin(bx)+c$ و $y=a\cos(bx)+c$ برابر $T=\frac{2\pi}{|b|}$ است.

۴ دوره تناوب $y=\sin^m(bx)$ و $y=\cos^m(bx)$ برابر $T=\frac{\pi}{|b|}$ است.

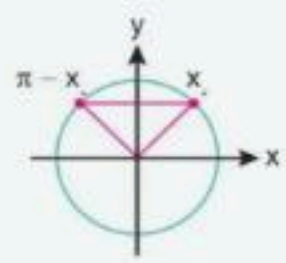
۵ دوره تناوب $y=\tan(bx)+c$ برابر $T=\frac{\pi}{|b|}$ است.

۶ ماکزیمم و مینیمم $y=a\sin(bx)+c$ یا $y=a\cos(bx)+c$:

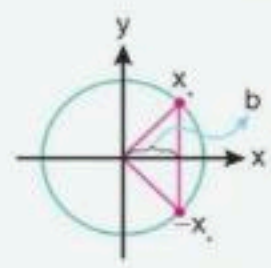
$$\begin{matrix} \max=|a|+c \\ \min=-|a|+c \end{matrix} \rightarrow c=\frac{1}{2}(\max(y)+\min(y))$$

■ **معادلات مثلثاتی:**

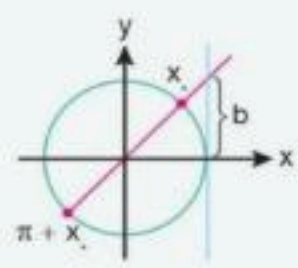
۱ $y=\sin x=b=\sin x_0 \Rightarrow \begin{cases} x=2k\pi+x_0 \\ x=2k\pi+(\pi-x_0) \end{cases}$



۲ $y=\cos x=b=\cos x_0 \Rightarrow x=2k\pi \pm x_0$



۳ $y=\tan x=b=\tan x_0 \Rightarrow x=k\pi+x_0$



۴ $\sin ax=0 \Rightarrow x=\frac{k\pi}{|a|}$

۵ $\cos ax=0 \Rightarrow x=\frac{\pi}{2a}+\frac{k\pi}{a}$

■ **اتحادهای مهم:**

۱ $\cos 2x=\cos^2 x-\sin^2 x=2\cos^2 x-1=1-2\sin^2 x$

۲ $\sin 2x=2\sin x\cos x$

۳ $\tan(x\pm y)=\frac{\tan x\pm\tan y}{1\mp\tan x\tan y}$

۴ $\tan(2x)=\frac{2\tan x}{1-\tan^2 x}$

فصل سوم: حدهای نامتناهی و حد در بینهایت

■ **حد بی‌نهایت**

۱ $\lim\limits_{x\to a^+} f(x)=+\infty$: $f(x)$ را می‌توانیم از هر عدد مثبت بزرگی، بزرگ‌تر کنیم به شرط آن‌که x از سمت راست به قدر کافی به a نزدیک شود.

۲ $\lim\limits_{x\to a^-} f(x)=+\infty$: $f(x)$ را می‌توانیم از هر عدد مثبت بزرگی بزرگ‌تر کنیم به شرط آن‌که x از سمت چپ به قدر کافی به a نزدیک شود.

۳ $\lim\limits_{x\to a} f(x)=-\infty$: اگر $f(x)$ در همسایگی محذوف a تعریف شود، در این‌صورت می‌توانیم مقدارهای $f(x)$ را به میزان دلخواه از هر عدد منفی کوچک‌تر کنیم به شرط آن‌که x به اندازه کافی به a نزدیک شود.

۴ در محاسبهٔ حد:

$$\text{بینهایت}=\frac{\text{عدد ناصفر و متناهی}}{\text{صفر حدی}}$$

۵ توابع جزءصحیح حالت حدی ندارند و باید مقدار جزءصحیح محاسبه و جایگذاری شود، پس حد می‌گیریم:

$$\lim_{x\to 2^-}\frac{[x]-2}{x-2} \Rightarrow x\to 2^-:[x]=1 \Rightarrow \lim_{x\to 2^-}\frac{1-2}{x-2}=\frac{-1}{0^-}=+\infty$$

۶ حالت‌های زیر ممکن است در محاسبهٔ حد رخ دهد:

۱) $+\infty+(+\infty)=+\infty$

۲) $\infty-\infty$: *مبهم*

۳) $-\infty+(-\infty)=-\infty$

۴) $(-\infty)(-\infty)=+\infty$

۵) $(-\infty)\times(+\infty)=-\infty$

۶) $(+\infty)\times(+\infty)=+\infty$

۷ خط $x=a$ را **مجانب قائم** نمودار $y=f(x)$ گوییم، هرگاه: $\lim\limits_{x\to a} f(x)=\infty$ (می‌تواند $x\to a^+$ یا $x\to a^-$ باشد و همچنین حاصل به‌صورت $+\infty$ یا $-\infty$)

۸ برای محاسبهٔ مجانب قائم در توابع کسری:

۱. مخرج کسر مساوی صفر ۲. $\lim\limits_{x\to(\text{ریشه مخرج})} f(x)=\infty$

۹ منظور از رفتار تابع در نزدیکی مجانب قائم یعنی محاسبهٔ: $\lim\limits_{x\to a^+} f(x), \lim\limits_{x\to a^-} f(x)$

■ **حد در بینهایت**

۱ درمحاسبهٔ حددربینهایت‌وقتی $\lim\limits_{x\to\infty}(a_nx^n+a_{n-1}x^{n-1}+\cdots+a_1x+a_0)$ را می‌خواهیم کافی است تنها بزرگ‌ترین درجه (توان) را استفاده کنیم، یعنی $\lim\limits_{x\to\infty} a_nx^n$

۲ در محاسبهٔ $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{a_nx^n+a_{n-1}x^{n-1}+\cdots+ax^1+a_0}{b_mx^m+b_{m-1}x^{m-1}+\cdots+b_1x+b}=k$ سه حالت پیش می‌آید:

۱. اگر $n>m$ حاصل ∞ است (علامت آن بستگی به میل نمودن x به سمت $+\infty$ یا $-\infty$ و همچنین حاصل $(n-m)$ به عنوان عدد زوج یا فرد دارد)

۲. اگر $m=n$، $k=\frac{a_n}{b_m}$

۳. اگر $n<m$، $k=0$

■ خط $y=b$ را **مجانب افقی** $y=f(x)$ گوییم، هرگاه حداقل یکی از دو شرط مقابل برقرار باشد:

$$\lim_{x\to+\infty} f(x)=L,\ \lim_{x\to-\infty} f(x)=L, L\in\mathbb{R}$$

فصل چهارم: مشتق

۱ مشتق $y=f(x)$

$$f'(x)=\lim_{h\to 0}\frac{f(x+h)-f(x)}{h}$$

۲ مشتق در نقطهٔ $x=a$

$$f'(a)=\lim_{x\to a}\frac{f(x)-f(a)}{x-a}$$

۳ معادلهٔ خط مماس بر منحنی $y=f(x)$ در نقطهٔ $A(a,f(a))$ روی منحنی به‌صورت $y-f(a)=f'(a)(x-a)$ است.

۴ اگر $f'(a)=0$، شیب خط مماس صفر است و خط مماس بر منحنی در نقطهٔ $x=a$، موازی محور xهاست.

■ **مشتق‌پذیری و پیوستگی**

۱ نیم‌مماس چپ: $f'_-(a)=\lim\limits_{x\to a^-}\frac{f(x)-f(a)}{x-a}$

نیم‌مماس راست: $f'_+(a)=\lim\limits_{x\to a^+}\frac{f(x)-f(a)}{x-a}$

۲ تابع در نقطهٔ $x=a$ مشتق‌پذیر است هرگاه: $f'_+(a)=f'_-(a)=$ مقداری موجود و متناهی

۳ عموماً برای مشتق‌پذیری در یک نقطه از توابع قدرمطلق استفاده می‌شود که باید مشتق چپ و مشتق راست آن بررسی شود.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴ رابطهٔ بین حد، پیوستگی، مشتق‌پذیری همانند ساختمان سه طبقهٔ مقابل است:

مشتق (۳)
پیوستگی (۲)
حد (۱)

۵ مطابق ساختمان بالا اگر تابعی در نقطهٔ $x = a$ پیوسته نباشد، مشتق‌پذیر نیست (تا در طبقهٔ دو نباشیم نمی‌توانیم به طبقهٔ سوم برویم)

۶ اگر $f'(a) = +\infty$ یا $f'(a) = -\infty$ و f در $x = a$ پیوسته نباشد، خط $x = a$ را «مماس قائم» بر منحنی f در نقطهٔ $(a, f(a))$ گوییم.

۷ برای مشتق‌پذیر نبودن تابع f در نقطهٔ $x = a$ حداقل یکی از شرایط زیر کافی است.

۱. f در $x = a$ پیوسته نباشد.

۲. f در $x = a$ پوسته باشد ولی مشتق راست و چپ در $x = a$:

۱. هر دو موجود و متناهی اما نابرابر باشند. (نقطه گوشه‌ای)

۲. یکی متناهی و یکی نامتناهی باشد. (گوشه‌ای)

۳. هر دو نامتناهی باشند.

■ **فرمول‌های مشتق:**

اگر f و g توابعی مشتق‌پذیر در $x = a$ باشند:

۱ $f(x) = c$ ثابت $\Rightarrow f'(x) = 0$

۲ $f(x) = ax^n \Rightarrow f'(x) = anx^{n-1}$

۳ $f(x) = \sqrt{x} \Rightarrow f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}}$

۴ $f(x) = \sqrt{ax+b} \Rightarrow f'(x) = \frac{a}{2\sqrt{ax+b}}$

۵ $f(x) = \sqrt[n]{g(x)} \Rightarrow f'(x) = \frac{g'(x)}{n\sqrt[n]{(g(x))^{n-1}}}$

۶ $(f \pm g)'(x) = f'(x) \pm g'(x)$

۷ $(kf(x))' = kf'(x)\ ,\ k \in \mathbb{R}$

۸ $(f \cdot g)'(x) = f'(x) \cdot g(x) + g'(x) \cdot f(x)$

۹ $(\frac{f}{g})'(x) = \frac{f' \cdot g - g' \cdot f}{(g)^2}$

■ **مشتق توابع مثلثاتی:**

۱۰ $f(x) = \sin x \Rightarrow f'(x) = \cos x$

۱۱ $f(x) = \cos x \Rightarrow f'(x) = -\sin x$

۱۲ $f(x) = \tan x \Rightarrow f'(x) = 1 + \tan^2 x$

۱۳ $f(x) = \cot x \Rightarrow f'(x) = -(1 + \cot^2 x)$

۱۴ **مشتق توابع مرکب:** اگر f و g توابعی مشتق‌پذیر باشند، $(fog)'(x) = g'(x) \cdot f'(g(x))$.

■ اگر u تابعی مشتق‌پذیر باشد:

تابع	مشتق
u^n	$nu'u^{n-1}$
$\sqrt[n]{u^m}$	$\frac{mu'}{n\sqrt[n]{u^{n-m}}}$

تابع	مشتق
$\sin^n u$	$nu' \cos u \cdot \sin^{n-1} u$
$\cos^n u$	$-nu' \sin u \cdot \cos^{n-1} u$
$\tan^n u$	$nu'(1 + \tan^2 u) \tan^{n-1} u$

■ **مشتق‌پذیری در بازه**

۱ تابع f روی (a,b) مشتق‌پذیر است هرگاه در هر نقطه از این بازه مشتق‌پذیر باشد.

۲ تابع f روی $[a,b]$ مشتق‌پذیر است هرگاه روی بازهٔ (a,b) مشتق‌پذیر باشد و در نقطهٔ $x = a$ مشتق راست و در نقطهٔ $x = b$ مشتق چپ داشته باشد.

■ **مشتق مرتبه دوم**

اگر از تابع f دوباره مشتق بگیریم آن را **مشتق مرتبه دوم** گوییم و با نماد $f''(x)$ نمایش می‌دهیم.

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

■ **آهنگ متوسط و آهنگ لحظه‌ای**

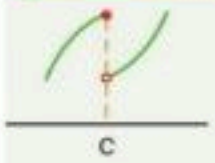
۱ هر جا صحبت از آهنگ لحظه‌ای (آنی) شد، منظور همان مشتق است.

۲ آهنگ متوسط تغییر f در بازهٔ $[a,b]$، $\frac{\Delta f}{\Delta x} = \frac{f(b) - f(a)}{b - a}$ است.

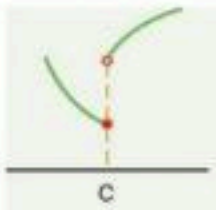
۳ سرعت متوسط = آهنگ متوسط تابع = شیب خط قاطع

۴ سرعت لحظه‌ای = آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع در نقطه = شیب خط مماس

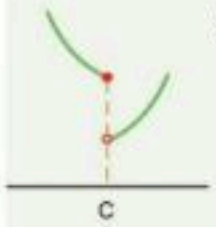
فصل پنجم: کاربردهای مشتق



۱ **ماکزیمم نسبی** (max): نقطه $c \in D_f$ را «ماکزیمم نسبی» می‌گوییم هرگاه هر همسایگی حول نقطهٔ c مانند I در نظر بگیریم، به‌ازای هر $x \in I$ داشته باشیم $f(c) \geq f(x)$.



۲ **مینیمم نسبی** (min): نقطهٔ $c \in D_f$ را «مینیمم نسبی» گوییم هرگاه هر همسایگی حول نقطهٔ c مانند I در نظر بگیریم، به‌ازای هر $x \in I$ داشته باشیم $f(c) \leq f(x)$.



۳ نقطهٔ c در شکل مقابل نه ماکزیمم نسبی است نه مینیمم نسبی.

۴ **اکسترمم نسبی:** نقاط ماکزیمم نسبی و مینیمم نسبی را «اکسترمم نسبی» گوییم.

۵ **ماکزیمم مطلق:** بیشترین مقدار تابع در یک بازه مانند I را «ماکزیمم مطلق» گوییم.

۶ **مینیمم مطلق:** کمترین مقدار تابع در یک بازه مانند I را «مینیمم مطلق» گوییم.

۷ **اکسترمم مطلق:** به ماکزیمم مطلق و مینیمم مطلق «اکسترمم مطلق» گوییم.

۸ **نقاط بحرانی:** نقاطی از دامنهٔ f که دارای یکی از سه شرط زیر باشند:

۱. مشتق در آن نقطه موجود نباشد.

۲. مشتق موجود و برابر صفر باشد.

۳. نقاط ابتدایی و انتهایی بازهٔ بسته

۹ اکسترمم‌های مطلق در نقاط بحرانی رخ می‌دهند.

۱۰ اگر تابع f در بازهٔ $[a,b]$ پیوسته باشد، آن‌گاه تابع در این بازه هم ماکزیمم مطلق دارد هم مینیمم مطلق.

۱۱ برای اکسترمم نسبی شرط همسایگی متقارن الزامی است، پس نقاط ابتدایی و انتهایی دامنه نمی‌توانند نسبی باشند.

۱۲ اکسترمم نسبی **الزاماً** مطلق نیست.

۱۳ اکسترمم مطلق **الزاماً** نسبی نیست.

۱۴ هر اکسترمم نسبی و اکسترمم مطلق **الزاماً** بحرانی است اما هر بحرانی **الزاماً** اکسترمم نسبی یا مطلق نیست.

۱۵ **بهینه‌سازی:** بهینه‌سازی را یافتن ماکزیمم و یا مینیمم در یک مسأله می‌گوییم و باید سه مرحله را اجرا کنیم.

۱. ابتدا می‌گوییم چه چیزی قرار است ماکزیمم و یا مینیمم شود، در پاسخ به آن تابع مورد نظر را تشکیل می‌دهیم (عموماً ۲ متغیره است)

۲. به کمک شرایط مسأله و یا شکل مسأله، تابع مورد «۱» را «تک متغیره» می‌کنیم.

۳. از تابع تک متغیره شده، مشتق گرفته و مساوی صفر قرار می‌دهیم و حل می‌کنیم.

۱۶ اگر تابع f در بازهٔ $[a,b]$ پیوسته و در بازهٔ (a,b) مشتق‌پذیر باشد، در این‌صورت:

۱. f اکیداً صعودی: $\forall x \in (a,b) \Rightarrow f'(x) > 0$

۲. f اکیداً نزولی: $\forall x \in (a,b) \Rightarrow f'(x) < 0$

۳. f ثابت $\forall x \in (a,b) \Rightarrow f'(x) = 0$

۱۷ **آزمون اول مشتق: تعیین ماکزیمم نسبی ـ مینیمم نسبی**

اگر f در بازهٔ I پیوسته باشد، $c \in I$ نقطهٔ بحرانی و f بجز احتمالاً در c مشتق‌پذیر باشد، آن‌گاه:

x	$-\infty$	c	$+\infty$
f'	+	‖	+
	↗		↗

نه ماکزیمم نسبی و نه مینیمم نسبی

x	$-\infty$	c	$+\infty$
f'	−	‖	−
	↘		↘

نه ماکزیمم نسبی و نه مینیمم نسبی

x		c	
f'	−	0	+
	↘	$f(c)$	↗

مینیمم نسبی

x	$-\infty$	c	$+\infty$
f'	+	0	−
	↗	$f(c)$	↘

ماکزیمم نسبی

۱۸ **نقطهٔ عطف:** برای تعیین نقطهٔ عطف

۱. از تابع دوبار مشتق می‌گیریم، مساوی صفر قرار می‌دهیم.

۲. در نقاطی که $f'' = 0$ است، f'' را تعیین علامت می‌کنیم:

$f''(x) = 0$

۳. اگر در جدول تعیین علامت، f'' تغییر علامت در c داشت، $x = c$ نقطهٔ عطف است.

۱۹ اگر مشتق راست و چپ تابع f در نقطهٔ $x = c$ نامتناهی و هم‌علامت باشند، $x = c$ نقطهٔ عطف قائم است.

۲۰ ریشهٔ ساده داخل رادیکال با فرجهٔ فرد، طول نقطهٔ عطف است. مثلاً:

$f(x) = \sqrt[3]{x-1}$ $x - 1 = 0 \Rightarrow x = 1$ ریشهٔ ساده $\Rightarrow x = 1$ نقطهٔ عطف

۲۱ هرگاه f در نقطهٔ $x = c$ دارای رادیکال با فرجهٔ فرد و مماس قائم باشد، $x = c$ را نقطهٔ «عطف قائم» گوییم.

۲۲ **رسم نمودار**

در رسم نمودار موارد زیر را اجرا می‌کنیم (موارد *دار ضروری است.)

۱. دامنه و برد را تعیین می‌کنیم (بُرد الزامی ندارد) *

۲. مجانب قائم و افقی در صورت وجود *

۳. $f(x) = 0$ در صورت امکان به‌دست می‌آوریم.

۴. $f'(x) = 0$ را حل می‌کنیم. *

۵. f' را تعیین علامت می‌کنیم (صعودی ـ نزولی ـ اکسترمم‌های نسبی) *

۶. $f''(x) = 0$ را حل نموده و f'' را تعیین علامت می‌کنیم (جهت تقعر ـ نقاط عطف) *

۷. از نقاط کمکی استفاده می‌کنیم.

■ **تابع هموگرافیک:**

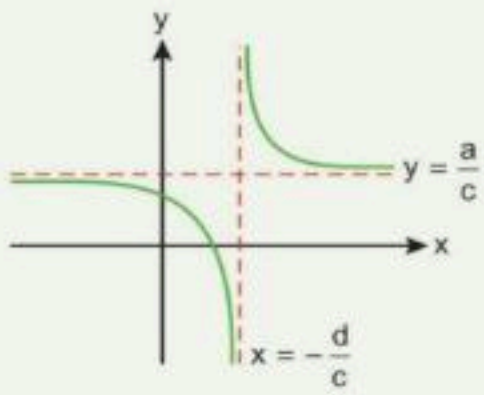
۱ تابع $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$ $(c \neq 0)$ را تابع هموگرافیک می‌گوییم.

۲ دامنهٔ آن $D_f = \mathbb{R} - \{\frac{-d}{c}\}$ و برد آن $R_f = \mathbb{R} - \{\frac{a}{c}\}$.

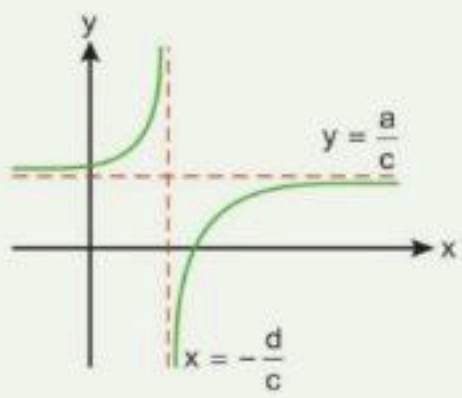
۳ $f'(x) = \frac{ad - bc}{(cx+d)^2}$

۴ دارای مجانب قائم $x = -\frac{d}{c}$ و مجانب افقی $y = \frac{a}{c}$ است.

۵ برای تعیین جدول تغییرات، از تابع مشتق گرفته و آن‌را تعیین علامت می‌کنیم.



$f' < 0 \Rightarrow \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} < 0$



$f' > 0 \Rightarrow \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} > 0$

۶ **مرکز تقارن** تابع هموگرافیک محل برخورد مجانب‌ها است یعنی:

$w \begin{vmatrix} x = -\frac{d}{c} \\ y = \frac{a}{c} \end{vmatrix}$

۷ منحنی تابع هموگرافیک دارای یک مرکز تقارن (محل برخورد مجانب‌ها) و دو محور تقارن (نیمسازهای مجانب‌ها) می‌باشد.

۸ هر تابع هموگرافیک **نه صعودی و نه نزولی** است (به دلیل داشتن مجانب قائم و افقی)

۹ شیب محور تقارن $m = \pm 1$ می‌باشد. معادلات محور تقارن را می‌توان با محاسبهٔ w و شیب آن به‌دست آورد.

دانلود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

آزمونهای آزمایشی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

سازمان سنجش آموزش کشور

حلی سبز

گزینه دو
موسسه آموزشی فرهنگی

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

زبدستان

کانون فرهنگی آموزش قلم چی

خبری سبز! آزمون

آزمون های سراسری گاج

join us ...