در نامعادلات درجه ۱ به درجه ۱ : همه را به یک طرف می‌بریم و ساده می‌کنیم - علامت ضریب x در بالا و پایین را در هم ضرب می‌کنیم - با علامت نامعادله مقایسه می‌کنیم و طبق بالا عمل می‌کنیم . مثال :

$$\frac{2x-1}{x+3} \geq 1 \rightarrow \frac{2x-1}{x+3} - 1 \geq 0 \Rightarrow \frac{x-4}{x+3} \geq 0$$

$x+3$: $+$ در -3 $\rightarrow x=-3$ ، $x-4$: $+$ در 4 $\rightarrow x=4$

در نامعادلات پیچیده‌تر به این شکل عمل می‌کنیم :

$x \leq -3$ یا $x \geq 4$ ← خارج دو ریشه

ساده می‌گیرد چون در خارج است

همه را به یک طرف برده و ساده می‌کنیم - در جدول تعیین علامت اولین علامت سمت چپ ، نسبت بزرگترین توان صورت به مخرج را به دست می‌آوریم و به متغیر آن عدد مثبت فرضی می‌دهیم تا علامت مشخص شود - برای تعیین سایر علامت‌ها با توجه به نوع ریشه‌ها ، ریشه‌های ساده و مکرر فرد علامت را عوض می‌کنند اما ریشه‌های مکرر زوج تغییری نمی‌دهند .

* انواع ریشه‌ها:
  - ساده: $x-3=0 \rightarrow x=3$
  - مکرر زوج: $(x-3)^{(2)}=0 \rightarrow x=3$
  - مکرر فرد: $(x-3)^{(3)}=0 \rightarrow x=3$

توان بالای پرانتز مهم است .

* $x^2-4=0 \rightarrow x=\pm 2$ ساده ←

مثال :

$$\frac{(x^3-1)^{17}(x^2-4)}{(x^2+3x+2)^3(x^2+1)} \geq 0$$

$x^3-1=0 \rightarrow x=1$

$x^2-4=0 \rightarrow x=2, x=-2$

$x^2+3x+2=0 \rightarrow x=-1, x=-2$

x^2+1 بدون ریشه

تعیین اولین علامت $\rightarrow \frac{x^{51} \times x^2}{x^6 \times x^{42}} = x^{45}$ x منفی $\rightarrow$ (منفی)

x	مکرر زوج ۲	مکرر فرد ۱	مکرر فرد ۱	ساده ۲	
علامت	+	−	+	−	+
	تان	تان	تان	تان	

دوباره تکرار ریشه به عنوان ریشه

$x \geq 2$ یا $1 \geq x > -1$

* اگر در معادله یا نامعادله‌ای ، جواب کامل در گزینه‌ها بود ← از عددگذاری استفاده کنید .
* اگر به عبارتی رسیدید که همواره مثبت (مثلاً x^2+1 یا $\Delta<0$ یا $a>0$) یا قدرمطلق و ... و یا همواره منفی ($\Delta<0$ و $a<0$ و یا $-x^2-1$ و ...) رسیدید می‌توانید آن‌ها را در نظر نگیرید و فقط اگر ریشه داشتند ریشه‌ها را در آخر بررسی کنید .

* در عبارات درجه ۲:

۱) $ax^2+bx+c \geq 0$ ← همواره نامنفی ⟸ $\Delta \leq 0$ ، $a>0$

۲) $ax^2+bx+c > 0$ ← همواره مثبت ⟸ $\Delta<0$ ، $a>0$

۳) $ax^2+bx+c \leq 0$ ← همواره نامثبت ⟸ $\Delta \leq 0$ ، $a<0$

۴) $ax^2+bx+c < 0$ ← همواره منفی ⟸ $\Delta<0$ ، $a<0$

@konkor_movafagh
09121009650

- دامنه وبرد : به مؤلفه‌های اول هر زوج مؤلفه‌های دوم، برد می‌گویند.

x y

۱) دامنهٔ توابع چند جمله‌ای R است.

۲) رادیکال با فرجهٔ فرد تأثیری در دامنه ندارد.

۳) در رادیکال با فرجهٔ زوج باید عبارت زیر رادیکال را بزرگتر و مساوی صفر قرار دهیم و نامعادله را حل کنیم.

۴) در توابع کسری باید ریشه‌های مخرج را از دامنهٔ اصلی حذف کنیم.

۵) قدر مطلق و جزء صحیح تأثیری در دامنه ندارد. (قدر مطلق و جزء صحیح دور کل تابع نه درون آن)

۶) سینوس و کسینوس تأثیری در دامنه ندارد.

۷) $F(x)=\tg x \to \frac{\sin x}{\cos x} \to D=R-(k\pi+\frac{\pi}{2})$

۸) $F(x)=\cotg x \to \frac{\cos x}{\sin x} \to D=R-k\pi$

۹) $y=\log_B^A \to D=\begin{cases} A>0 \\ B>0 \\ B\neq 1 \end{cases}$

* در بدست آوردن دامنه نباید عبارت را ساده کنیم.

* برای بدست آوردن دامنهٔ تابع چند ضابطه‌ای باید بین شرایط اجتماع بگیریم پس محدودیت‌های هر ضابطه را حل کنیم.

* برای همیشه به خاطر بسپارید: در کلیهٔ مباحث ریاضی هرگاه به قدر مطلق برخورد کردیم ریشه‌های داخل آن را بدست آورده و آن را تعیین علامت می‌کنیم.

۲) تجربی ۹۲ اگر $F(x)=\sqrt{2x-x^2}$ باشد، دامنهٔ تابع $F(3-x)$ کدام است؟

$F(3-x)=\sqrt{2(3-x)-(3-x)^2}=\sqrt{-x^2+4x-3}$ $\xrightarrow{a+b+c=0}$ $x_1=1$ و $x_2=3$

الف) $[2,0]$ ب) $[3,0]$

ج) $[2,1]$ د) $[3,1]$ ✓

$-x^2+4x-3 \geq 0$

بین دو ریشه $\to 1 \leq x \leq 3$

- اعمال جبری روی توابع : * به شرطی که دامنه‌ی در تابع اشتراک داشته باشد *

@konkor_movafagh
09121009650

$(F+g)x = F(x)+g(x) \longrightarrow D_{F+g} = DF \cap Dg$

$(F-g)x = \text{"} - \text{"} \longrightarrow D_{F-g} = \text{" "}$

$(Fxg)x = \text{"} \times \text{"} \longrightarrow (Fxg)x = \text{" "}$

$(\frac{F}{g})x = \frac{F(x)}{g(x)} \longrightarrow D\frac{F}{g} = D_F \cap Dg - \{x \mid g(x)=0\}$

- ترکیب دو تابع

$(Fog)x = F(g(x)) \longrightarrow D_{Fg} = \{x \in Dg \ , \ g(x) \in D_F\}$

$(gof)x =$ برعکس بالایی ها

۱۲) تجربی خارج از کشور ۹۰ : اگر $F(g(x)) = x^2+x-2$ و $F(x) = x^2-x-2$ آنگاه کدام است $(F+g)x$

$F(g(x)) = g(x^2)-g(x)-2 = x^2+x-4$

$\xrightarrow{\text{اتحاد}} (g(x)-\frac{1}{2})^2 - \frac{1}{4} = (x+\frac{1}{2})^2 - \frac{1}{4} \rightarrow g(x)-\frac{1}{2} = \mp(x+\frac{1}{2})$

$\rightarrow \begin{cases} g(x) = x+1 \longrightarrow (F+g)x = x^2+1 \\ g(x) = -x \longrightarrow (F+g)x = x^2-2x-2 \end{cases}$

الف) x^2-1 ✓

ب) x^2+1

ج) x^2-2x

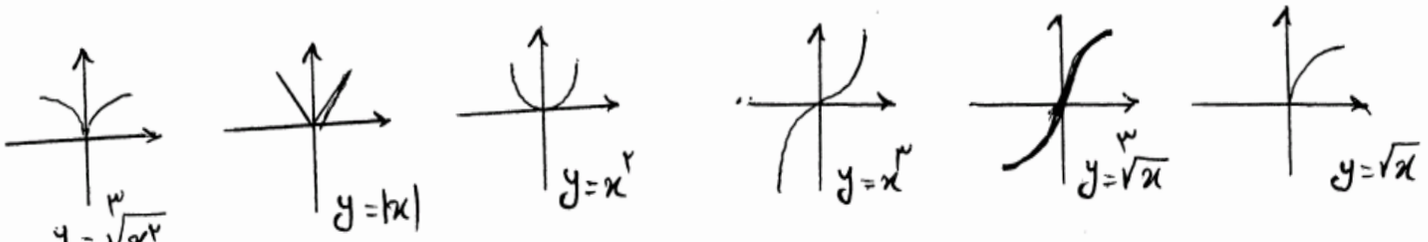
د) x^2+2x

- تابع یک به یک : تابعی که برای x فقط یک y وجود داشته باشد یعنی مؤلفه‌های دوم تکراری نباشند.

در نمودار خطی هر خطی موازی محور xها باید نمودار تابع ۱-۱ را در حداکثر ۱ نقطه قطع کند.

برای بررسی ۱-۱ بودن می‌توان برعکس قبل ؛ این بار به y عدد داد و x ها را بررسی کرد.

* چند نمودار مهم *



* توابع چند جمله‌ای با درجه‌ی زوج همواره یک به یک نیستند و درجه‌ی فرد مشخص نیست *

* توابع هموگرافیک همواره یک به یک هستند $y = \frac{ax+b}{cx+d}$ *

* برای رسم نمودار قدرمطلق ابتدا نمودار اصلی را نسبت به نیمساز ربع اول و سوم قرینه کنید

- انتقال نمودارها:

$y=f(x\oplus a)$, $a>0$	نمودار تابع اصلی a واحد به سمت چپ
$y=f(x-a)$, $a>0$	" راست " " " "
$y=f(x+b)$, $b>0$	" بالا " " b " "
$y=f(x-b)$, $b>0$	" پایین " " " "
$y=-f(x)$	نمودار اصلی نسبت به محور xها قرینه شود
$y=f(-x)$	" " " yها " " "

حذف قرینه

رسم $y=|f(x)|$ ← نمودار را بدون قدرمطلق رسم می‌کنیم ← قسمت‌های پایین محور xها را نسبت به محور xها قرینه می‌کنیم و قسمت‌های پایین را حذف می‌کنیم

رسم $y=f(|x|)$ ← " " " " ← قسمت‌های چپ محور yها را حذف می‌کنیم سپس قسمت‌های راست را نسبت به محور yها قرینه می‌کنیم

رسم $|y|=f(x)$ ← " " " " " ← " پایین محور xها را " " بالایی را نسبت به محور xها قرینه می‌کنیم.

- روابط بین ضرایب و ریشه‌ها:

$\Delta>0$ *

- $\frac{c}{a}<0$ دو ریشه مختلف‌العلامه
  - $-\frac{b}{a}>0$ ریشه مثبت از نظر عددی بزرگ‌تر است
  - $-\frac{b}{a}<0$ ریشه منفی از نظر عددی بزرگ‌تر است
- $\frac{c}{a}>0$ دو ریشه هم‌علامت
  - $-\frac{b}{a}>0$ دو ریشه مثبت
  - $-\frac{b}{a}<0$ دو ریشه منفی

جمع دو ریشه $S=x_1+x_2=\frac{-b}{a}$

ضرب دو ریشه $P=x_1\times x_2=\frac{c}{a}$

تفاضل دو ریشه $D=|x_1-x_2|=\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$

مثال: معادله $x^4-(x+2)x^2+m+5=0$ دارای چهار ریشه حقیقی است. حدود m را بدست آورید.

چون معادله ۴ ریشه حقیقی دارد پس معادله درجه ۲ آن باید دو ریشه مثبت داشته باشد:

$$\Delta>0 \Rightarrow m^2+4m+4-4(1)(m+5)>0 \Rightarrow m^2+4m-4-4m-20>0$$

$$\Rightarrow m^2-16>0 \rightarrow m<-4 \text{ یا } m>4$$

$$P>0 \Rightarrow \frac{c}{a}=\frac{m+5}{1}>0 \Rightarrow m>-5 \qquad S>0 \Rightarrow \frac{-b}{a}=\frac{-(m+2)}{1}>0 \Rightarrow m>-2$$

$$\xrightarrow{\cap} m>4$$

@konkor_movafagh
09121009650

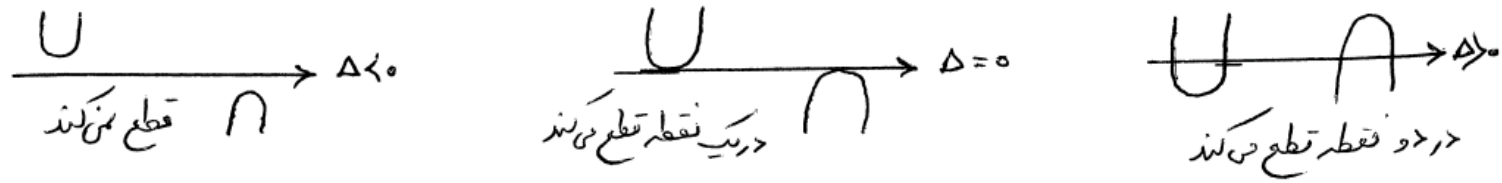
* خط $x=\frac{-b}{2a}$ محور تقارن تابع است *



$a<0$ (دهانه رو به پایین) $a>0$ (دهانه رو به بالا)

$\max\left(\frac{-b}{2a}, \frac{-\Delta}{4a}\right)$ $\min\left(\frac{-b}{2a}, \frac{-\Delta}{4a}\right)$

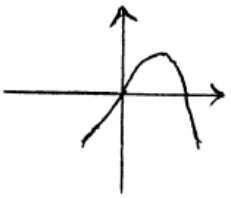
- چند حالت مختلف نمودار: (برخورد توابع با محور xها، همان ریشه‌های معادله‌اند):



$\Delta<0$ قطع نمی‌کند $\Delta=0$ در یک نقطه قطع می‌کند $\Delta>0$ در دو نقطه قطع می‌کند

مثال: مختی x $(a+3)x^2-ax+y=0$ از ناحیه دوم نمی‌گذرد، حدود a را تعیین کنید.

چون معادله ضریب ثابت (c) ندارد از مبدأ مختصات می‌گذرد و چون از ناحیه دوم نمی‌گذرد شکل آن اینگونه است



ضریب $x^2<0 \Rightarrow a<0$ ①

$P=0 \Rightarrow \frac{c}{a}=0 \Rightarrow \frac{0}{a}=0$ ← کمکی نمی‌کند

$S>0 \Rightarrow \frac{-b}{a}>0 \Rightarrow \frac{c+2}{a}>0 \xrightarrow{a<0} a+2<0 \Rightarrow a<-2$ ②

$\xrightarrow{①,②}$ $\boxed{a<-2}$

* هرگاه در تابعی ماکسیمم یا مینیمم داده شود و تشخص نکند که مربوط به طول یا عرض است ← منظور عرض است

مسائل S و P: روابط مقابل را به‌خاطر بسپارید:

۱) $x_1^2+x_2^2=S^2-2P$

۲) $x_1^3+x_2^3=S^3-3PS$

۳) $\frac{x_1}{x_2}+\frac{x_2}{x_1}=\frac{S^2-2P}{P}$

مثال) در معادله $x^2+x-1=0$ حاصل $5x_1^2+3x_2^2$ را بدست آورید $(x_2>x_1)$

طبق معادله: $S=-1$ $P=-1$ $D=|x_1-x_2|=\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}=\sqrt{5}$

$x_2>x_1 \Rightarrow x_1-x_2=\boxed{-\sqrt{5}}$

$$5x_1^2+3x_2^2=4x_1^2+x_1^2+4x_2^2-x_2^2$$
$$=4(x_1^2+x_2^2)+(x_1-x_2)(x_1+x_2)$$
$$=4(S^2-2P)+D\times S=$$
$$=4(1+2)-\sqrt{5}(-1)=\boxed{12+\sqrt{5}}$$

۱۶) تجربی ۹۰ خارج از کشور : به ازای کدام مقدار m ریشه‌های حقیقی معادله $mx^2+3x+x^2=2$ معکوس یکدیگرند؟

$\Rightarrow P=\frac{c}{a}=1 \rightarrow \frac{m^2-2}{m}=1 \rightarrow m^2-m-2=0 \begin{cases} m=-1 & \checkmark \\ m=2 \xrightarrow{\Delta<0} & \times \end{cases}$ چون ریشه‌ها معکوس‌اند

* اگر دو ریشه قرینه باشند ← $\frac{-b}{a}=0 \leftarrow \boxed{b=0}$ (باید a و c مختلف‌العلامه باشند).

* " " معکوس " ← $\frac{c}{a}=1 \leftarrow \boxed{c=a}$

* " " عکس و قرینه باشند ← $\frac{c}{a}=-1 \leftarrow \boxed{c=-a}$

* هرگاه دو ریشه داده شود و خود معادله خواسته شود، S و P را بدست آورده و از معادله $\boxed{x^2-Sx+P=0}$ استفاده می‌کنیم.

* یکی از ریشه‌های معادله $\boxed{a-\sqrt{b}}$ باشد، ریشهٔ دیگر $\boxed{a+\sqrt{b}}$ است و بالعکس.

- تشکیل معادلهٔ درجهٔ دوم جدید: هرگاه یک معادله درجهٔ ۲ داده شود و معادلهٔ درجهٔ ۲ دیگری خواسته شود که ریشه‌های جدید بر حسب ریشه‌های معادلهٔ قدیم داده شده باشند: ریشه‌های جدید را y و ریشه‌های قدیم را x می‌نامیم و y را برحسب x می‌نویسیم سپس x را برحسب y مرتب کرده و در معادلهٔ قدیم بررسی می‌کنیم.

مثال: (معادلهٔ درجه دوم بنویسید که ریشه‌های آن مربع ریشه‌های معادلهٔ $x^2-3x-2=0$ باشد.

y = جدید
x = قدیم

$y=x^2 \rightarrow x=\sqrt{y} \rightarrow (\sqrt{y})^2-3\sqrt{y}-2=0 \rightarrow y-3\sqrt{y}-2=0$

$\rightarrow y-2=3\sqrt{y}$

$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} y^2-4y+4=9y$

$\rightarrow y^2-13y+4=0$

- تابع قدر مطلق:

* این را به خاطر داشته باشید که کار اصلی قدر مطلق چیست؟ قدر مطلق درون خود را بررسی می‌کند. اگر مثبت باشد به آن دست نمی‌زند و اگر منفی باشد آن را در یک منفی ضرب می‌کند. به طور کلی در برخورد با قدر مطلق باید داخل آن را نفیس علامت کنیم تا قدر مطلق برداشته شود. برای این کار ریشهٔ داخل آن را بدست می‌آوریم.

قواعد قدر مطلق:

۱) $|x| \geq 0$

۲) $|xy|=|x||y|$

۳) $\left|\frac{x}{y}\right|=\frac{|x|}{|y|} \quad y\neq 0$

۴) $|-x|=|x|$

* ۵) $\sqrt[2n]{x^{2n}}=|x|$

۶) $|x|=a \rightarrow x=\mp a$

۷) $|x|<a \rightarrow -a<x<a$

۸) $|x|>a \rightarrow x>a$ یا $x<-a$

۹) $|F(x)|=|g(x)| \rightarrow F(x)=\mp g(x)$

* ۱۰) $|x+y| \leq |x|+|y|$ اصل ناساوی مثلثی

اگر x و y هم علامت باشند: حالت تساوی

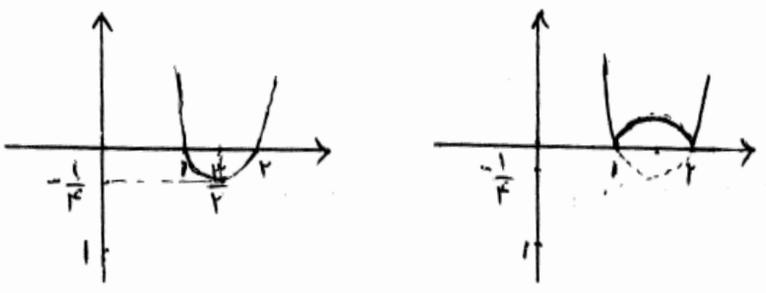
" " مختلف‌العلامه " : حالت کوچکتر

* در سوالات اگر دو طرف نامعادله قدرمطلق بود می‌توانیم دو طرف را به توان ۲ برسانیم *

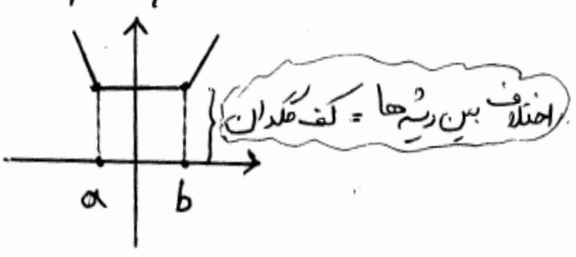
- نمودار $y=|F(x)|$: نمودار را بدون قدرمطلق رسم می‌کنیم و پس قسمت‌های پایین محور xها را نسبت به محور xها قرینه می‌کنیم و قسمت‌های پایینی را حذف می‌کنیم.

مثال: $y=|x^2-3x+2|$ $\quad a>0 \rightarrow \min\left(\frac{3}{2}\text{ و }-\frac{1}{4}\right)$

x	1	$\frac{3}{2}$	2
y	0	$-\frac{1}{4}$	0



- نمودار $y=|x-a|+|x-b|$: ریشه‌های داخل قدرمطلق را در دستگاه مشخص می‌کنیم و هرکدام را به اندازه اختلاف دو ریشه بالاتر می‌بریم (گلدانی)



کف گلدان $\leq y \Rightarrow$ برد

$x = \frac{\text{جمع ریشه‌ها}}{2} \Rightarrow$ محور تقارن

- نمودار $y=|x-a|-|x-b|$: ریشه‌های داخل قدرمطلق را بدست آورده، هرکدام را در کل تابع برمی‌گردانیم تا y بدست آید و به این ترتیب دو نقطه ایجاد می‌شود که شکل از روی آنها رسم می‌شود.



$w =$ مرکز تقارن $= \left(\frac{\text{جمع ریشه‌ها}}{2} \text{ و } 0\right)$

$y \leq$ اختلاف ریشه‌ها $\Rightarrow$ قرینه اختلاف ریشه‌ها = برد

مثال: برد و مرکز تقارن تابع $y=|x-4|-|x+2|+2$ را تعیین کنید.

$+4$ $\quad -2$

تنها y را تغییر می‌دهد نه x

$w=(1,0)$

$w=(1,2)$

$-6 \leq y \leq 6$

$-4 \leq y \leq 8$

- تابع جزء صحیح:

$x \in \mathbb{R} \rightarrow x = n+p \quad n \in \mathbb{Z} \text{ و } 0 \leq p < 1 \rightarrow [x] = n$

- برای رسم توابعی که درون آن‌ها جزء صحیح به‌کار رفته باید فاصله داده‌شده را به کمک جزء صحیح را بدست آورد.
سپس نمودار بدست آمده را در فاصله مشخص رسم کرد.

مثال: نمودار تابع $y=\frac{2x-1}{[x]+1}$ در فاصله $[-2,1]$ از چه اجزایی تشکیل شده است؟

$-2 \leq x < -1 \rightarrow [x]=-2 \rightarrow y=\frac{2x-1}{-2+1}=-2x+1$

x	-2	-1
y	5	3

$-1 \leq x < 0 \rightarrow [x]=-1 \rightarrow y=\frac{2x-1}{-1+1}$ ✗

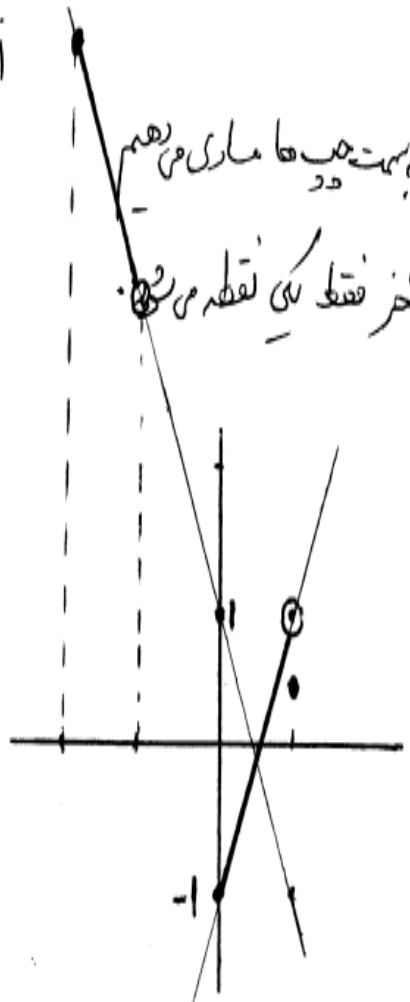
$0 \leq x < 1 \rightarrow [x]=0 \rightarrow y=\frac{2x-1}{0+1}=2x-1$

x	0	1
y	-1	1

$x=1 \xrightarrow{\text{نقطه}} y=\frac{1}{2}$ $\quad (1, \frac{1}{2})$

نقطه به سمت چپ‌ها ساری می‌رسد

و در آخر فقط یک نقطه می‌ماند



قسمت‌های آبی نمودار اصلی است

* در حالت $[kx]$ باید فاصله را متناسب با عکوس k جدا کرد.

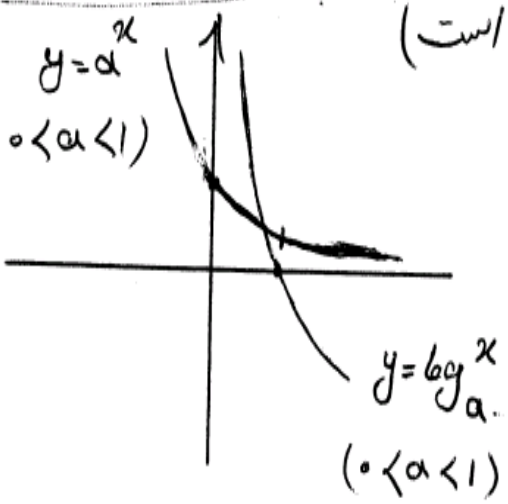
مثال: $y=2[\frac{x}{2}]+1$ را در فاصله $x \in [-2,6]$ ؟

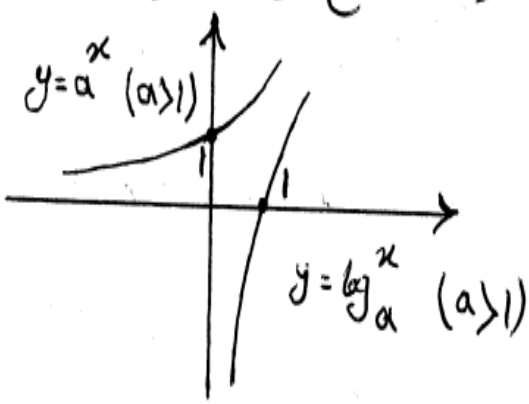
$k=\frac{1}{2} \rightarrow$ ۲ تا ۲ تا جدا می‌کنیم $\rightarrow$ $-2 \leq x < 0$ $\quad 2 \leq x < 4$

$0 \leq x < 2$ $\quad 4 \leq x < 6$

$x=6$

نمودار توابع نمایی و لگاریتمی: (تابع لگاریتم معکوس نمایی است)





اگر پایه لگاریتم عدد نپیر ($e\simeq 2,718$) باشد آن را لگاریتم نپرین می‌گوییم $[\log_e^a = \ln a]$

قوانین لگاریتم:

۱) $\log_a^1 = 0$

۲) $\log_a^a = 1$

۳) $\log_c^{(a\times b)} = \log_c^a + \log_c^b$ $\quad \log_c^{(a+b)}$ قانونی ندارد

۴) $\log_c^{(\frac{a}{b})} = \log_c^a - \log_c^b$ $\quad \log_c^{(a-b)}$ قانونی ندارد

۵) $\log_b^{a^n} = n\log_b^a \rightarrow \log_{b^m}^{a^n} = \frac{n}{m}\log_b^a$

۶) $\log_b^a = \frac{\log_c^a}{\log_c^b}$ (برای تغییر مبنا) $\rightarrow \log_b^a \times \log_c^b = \log_c^a$

۷) $\log_b^a = \frac{1}{\log_a^b}$

۸) $a^{\log_c^b} = b^{\log_c^a} \rightarrow a^{\log_a^b} = b$

۹) $\log_c^a = \log_c^b \iff a=b$

۱۰) $a<b \rightarrow \begin{cases} \log_c^a < \log_c^b & c>1 \\ \log_c^a > \log_c^b & 0<c<1 \end{cases}$

۱۱) $\log_c^a < \log_c^b \rightarrow \begin{cases} a>b & 0<c<1 \\ a<b & c>1 \end{cases}$

یادآوری

۱۲) $\log_B^A$ دامنه $\begin{cases} A>0 \\ B>0 \\ B\neq 1 \end{cases}$

هر سه باید همزمان برقرار باشد

اگر a و b ریشه‌های معادله $x^2 - 0.1x + 0.1 = 0$ باشند، حاصل $\log a + \log b - \log(a+b)$ چیست؟

$\log(a \times b)$

الف) ۲- ب) ۱- ج) صفر د) ۱

$\log(a.b) - \log(a+b) = \log\frac{a.b}{a+b} = \log\frac{P}{S} = \log\frac{0.1}{10} = \log\frac{1}{100} = -2$

- برای حل معادلات نمایی باید پایه‌ها را یکسان کرد.

مثال: معادله $4^x + 2^{x+1} = 8$

$4^x = 2^{2x}$

$2^x = t \rightarrow t^2 + 2t - 8 = 0$

$t = -4 \rightarrow 2^x = -4$ ✗ → معادله جواب ندارد

$t = 2 \rightarrow 2^x = 2$ ✓

* بعد از حل معادله باید جواب‌های بدست آمده را در معادله اولیه برگرداند و شرایط دامنه را بررسی کرد.

۳) تجربی ۸۹: اگر $\log_3^x + \log_3^y = 2$ و $x^2 + y^2 = 46$ ← $\log_4^{(x+y)} = ?$

الف) ۱٫۵ ج) ۲

✓ ب) ۲٫۵ د) ۳

حل: $\log_3^{xy} = 2 \rightarrow 3^2 = 9 = xy$

$(x+y)^2 = x^2 + y^2 + 2xy = 46 + 2\times 9 = 64$

$\rightarrow x+y = \begin{cases} +8 & \checkmark \\ -8 & \times \end{cases} \rightarrow \log_4^{x+y} = \log_4^8 = \log_{2^2}^{2^3} = \frac{3}{2}$

برای حل نامعادلات لگاریتمی: مانند معادله آن را ساده می‌کنیم تا به یکی از این حالات برسیم:

$\log_c^a < b \Rightarrow \begin{cases} a < c^b & c > 1 \\ a > c^b & 0 < c < 1 \end{cases}$

$\log_c^a < \log_c^b \Rightarrow \begin{cases} a < b & c > 1 \\ a > b & 0 < c < 1 \end{cases}$

* بعد از حل نامعادله باید دامنهٔ عبارات لگاریتمی را بدست آورید و با جواب نامعادله اشتراک گرفت.

مثال: اگر $2^{-x} < 0.000001$ و $\log 2 = 0.301$، کوچکترین عدد x را با ذکر رقم اعشار حساب کنید.

$2^{-x} < 10^{-6}$ ← از طرفین log می‌گیریم ← $\log 2^{-x} < \log 10^{-6} \rightarrow -x \log 2 < -6 \log 10 \Rightarrow x > \frac{6}{0.301} = \frac{6000}{301} \rightarrow x > 19.93$

$\rightarrow 19.94$

- تابع رشد و زوال: فرم کلی آن اینگونه است:

$P(t) = P(t_0) \times e^{kt}$ (t: زمان)

$P(t)$ = مقدار ثانویه

$P(t_0)$ = " اولیه

$k > 0$ ضریب رشد

$k < 0$ ضریب زوال

۴) تجربی ۹۲: در شروع یک نوع کشت ۱۴۰۰ باکتری موجود است. تعداد باکتری‌ها پس از t دقیقه به صورت $f(t) = Ae^{0.04t}$ است. پس از چند دقیقه ۷۰۰۰ باکتری موجود است؟

$P(t_0)$ = ۱۴۰۰ $P(t)$ = ۷۰۰۰

$7000 = 1400 \times e^{0.04t} \rightarrow 5 = e^{0.04t} \rightarrow \ln 5 = 0.04t$ ($\ln 5 \approx 1.68$)

$\rightarrow t = 42$

الف) ۲۱

ب) ۲۸

ج) ۳۵

✓ د) ۴۲