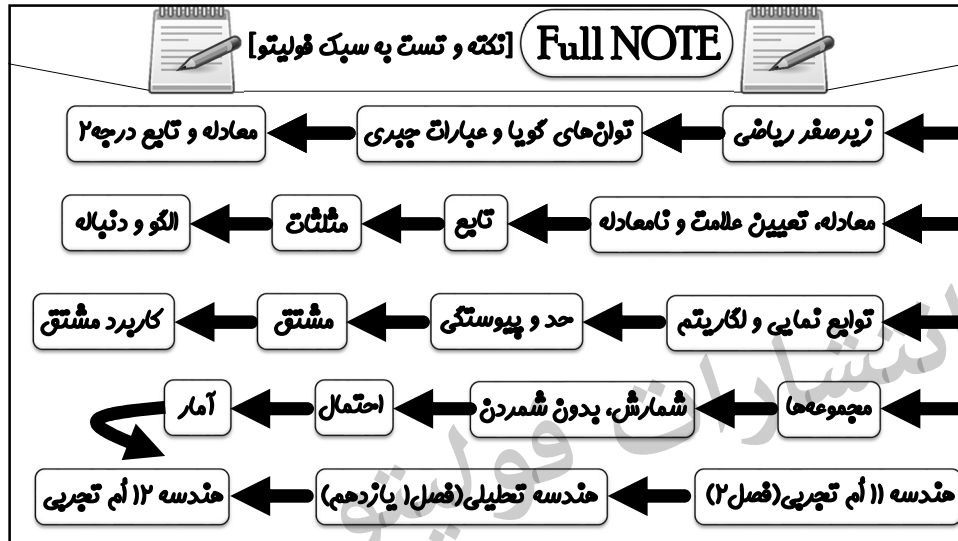


# انتشارات فولیتو

www.fullito.com

سایت رسمی انتشارات فولیتو

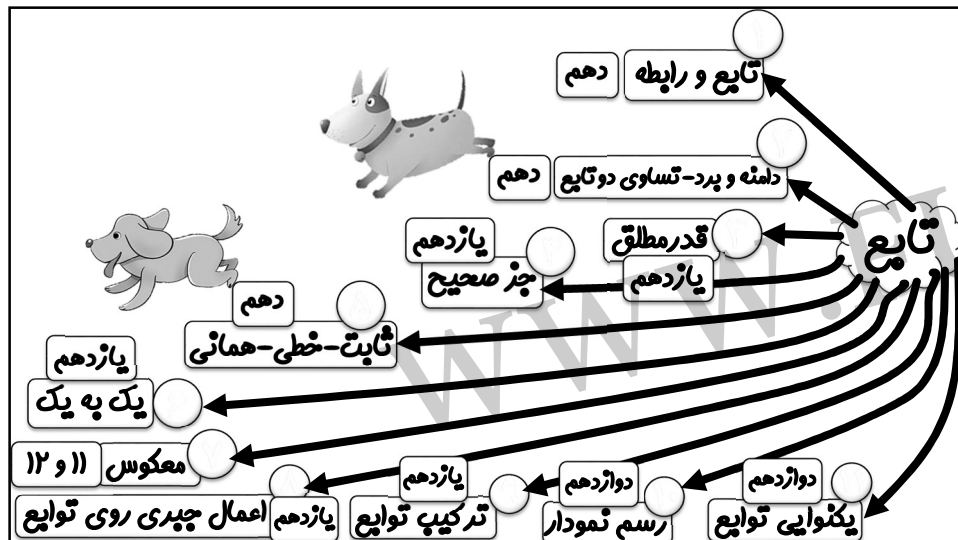
با فولیتو، فولی تو



**پیش نیازها:** زیرمفرد + توان های گویا عبارات جبری + معادله و تابع درجه ۲ + معادلات و نامعادلات

# تابع

بودجه بندی این فصل در کنکور: رشته ریاضی (۳ سوال) | رشته تجربی (۴ سوال)



**نمایش زوج مرتبی تابع** تابع رابطه ای است که هیچ دو زوج مرتب متمایزی از آن دارای مقصدهای اول برابر نباشند. اولشون برابر بود دومشونم برابر شه!

$R = \{(1, 2), (1, 4), (2, 3), (5, 1)\}$  ❌  $f = \{(1, 2), (2, 1), (5, 1), (1, 2)\}$  ✓

**تابع و خانواده** هر به (x) به پدر مادر (y) داره!

با فولیتو فولی تو

# انتشارات فولیتو

www.fullito.com

سایت رسمی انتشارات فولیتو

با فولیتو، فولی تو

**T** اگر مجموعه زوج های مرتب  $A = \{(3, 2), (4, 3), (1, 4), (a, b^2), (3, a^2 + a), (-2, 0)\}$  یک تابع باشد، حاصل  $a + b$  کدام گزینه نمی تواند باشد؟  $(1) 3 \quad (2) 2 \quad (3) -2 \quad (4) -1$

**A**

**نمایش پیکانی تابع (نمودار ون)**

$f = \{(1, b), (2, a), (3, b), (4, c)\}$   
 $D = \{1, 2, 3, 4\} \quad A = \{a, b, c, d\}$   
 $R = \{a, b, c\} \Rightarrow R \subseteq A$

نمودار ون زمانی یک تابع را مشخص میکند که از هر عضو مجموعه دامنه دقیقاً یک فلش خارج شود. اینکه به اعضای مجموعه هم دامنه چند فلش یا صفر تا وارد شود فاخر اهمیت!

**نمایش نموداری تابع** زمانی یک نمودار تابع را مشخص میکند که هر خط موازی محور yها نمودار تابع را در حداکثر در یک نقطه قطع کند.

**نمایش تابع با ضابطه** رابطه ی تابع، رابطه ی جبری بین ورودی و خروجی را نشان میدهد.

**ex**  $f(x) = \frac{\sqrt{x-1}}{x}$

**ex**  $f(2x-1) = x^2 - 3\sqrt{2x} \rightarrow f(3) = ?$

**ex**  $f(x) = \begin{cases} x^2 - 2x - 2; & x > -1 \\ \sqrt{-x} - \log(-x); & x \leq -1 \end{cases} \rightarrow f(-1) - f(2) = ?$

با فولیتو فولی تو

# انتشارات فولیتو

www.fullito.com

سایت رسمی انتشارات فولیتو

با فولیتو، فولی تو

تشخیص تابع بودن از روی ضابطه

ex  $y^2 - x = 1 \rightarrow$

ex  $|y| = x^2 - 1 \rightarrow$

T در تابع  $f = \{(-1, 0), (0, 1), (1, -1), (2, 2)\}$  رابطه  $f(1 - f(x_0)) = f(x_0)$  برقرار است،  $x_0$  کدام است؟

۲(۴)      ۱(۳)      ۰(۲✓)      -۱(۱)

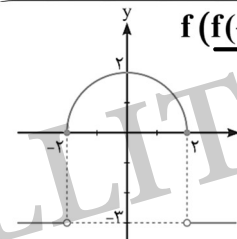
A

T اگر  $xf(3) + 2f(x) = x^2 + 6$  باشد، مقدار  $f(5)$  کدام است؟ (اون که زیرش خط کشیدم استغونم!)

۸(۴✓)      -۵(۳)      ۱۵(۲)      ۳(۱)

A

T شکل مقابل نمودار تابع  $f(x)$  است. هرگاه  $f(f(-2)) - f(f(0)) = m$  باشد، آنگاه مقدار  $f(m+1)$  کدام است؟ (مفاسباتو از داخل شروع کن...)



۰(۱) صفر      ۲(۲)      -۳(۳✓)      -۲(۴)

A

با فولیتو فولی تو

# انتشارات فولیتو

www.fullito.com

سایت رسمی انتشارات فولیتو

با فولیتو، فولی تو

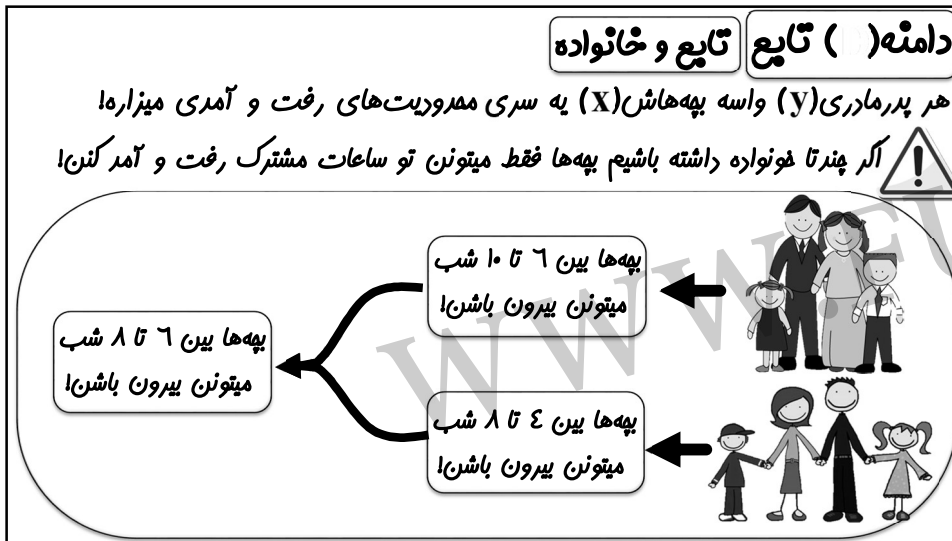
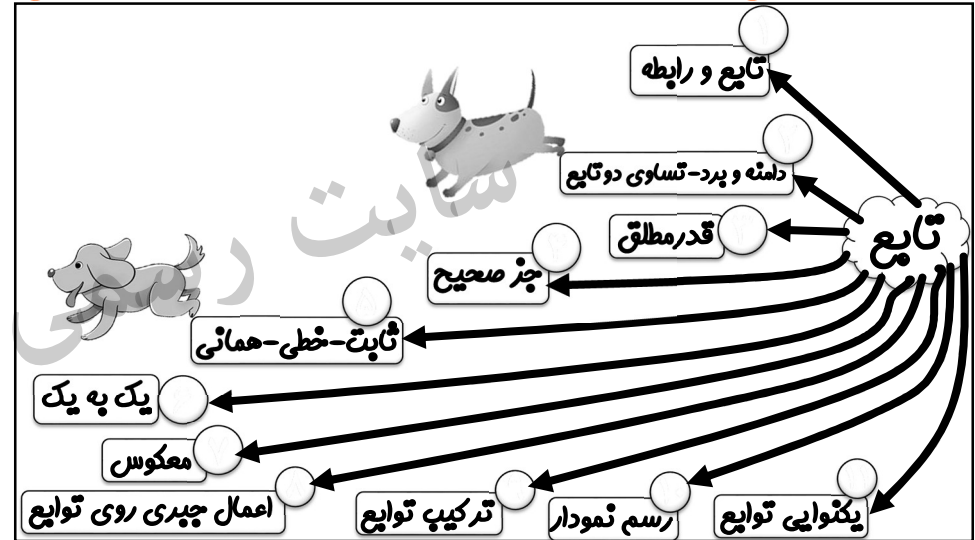
اگر  $h(x) = \begin{cases} 2ax+b & ; x \geq 3 \\ ax^2+bx+1 & ; 0 \leq x \leq 3 \\ -x+b+2a & ; x \leq 0 \end{cases}$  یک تابع باشد، حاصل  $a-b$  کدام است؟

۸(۴ ✓)    ۲(۳)    -۲(۲)    -۸(۱)

T

**A** (تابع = هر بچه به پدر مادر)

A



**روش‌های دامنه‌گیری** دامنه به تابع همون ورود یکسای قابل قبول برای اون تابعه!

بی غیر تا

$y = x^2$

$y = x^3$

$y = |x|$

$y = [x]$

$y = \sqrt{x}$

$y = \sin x$

$y = \cos x$

$ax^n + bx^{n-1} + \dots + c$

[ ] & | |

فرد

sin & cos

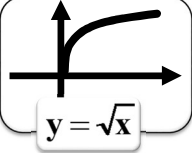
با فولیتو فولی تو

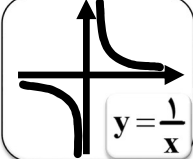
# انتشارات فولیتو


www.fullito.com

سایت رسمی انتشارات فولیتو

با فولیتو، فولی تو

☐ زوج  $\rightarrow$    $y = \sqrt[n]{\Delta} \rightarrow \Delta \geq 0$

☐ منجر  $\rightarrow$    $y = \frac{1}{\Delta} \rightarrow \Delta \neq 0$

☐ توابع چندضابطه‌ای  $\rightarrow$    $y = \begin{cases} f_1 & ; x \in D_1 \\ f_2 & ; x \in D_2 \end{cases}$   $D_1 \cup D_2$

**ex**  $y = \sin \frac{1}{x} \rightarrow D_y = D_{\frac{1}{x}} \rightarrow D_y = \mathbb{R} - \{0\}$

**ex**  $g(t) = \cos[\sqrt{|t|} - 4]$

**T** اگر دامنه تابع  $f(x) = \frac{x+2}{x^2+ax-12}$  به صورت  $\mathbb{R} - \{b-1, -b\}$  باشد، تعداد اعداد صحیح بازه  $[-4a, 6a]$  که عضو دامنه تابع  $g(x) = \frac{1}{\sqrt{|x|-4}}$  هستند، کدام است؟ (۱) ۰ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

**A** (در واقع جمع ریشه‌های منفرجه همیشه -۱)

برای تمامی فرم‌های مختلف تابع ورود داخل پُرانتز بکيه

دو نکته سرهنگیزه

دامنه همان ورود متغیر (همون ایکس خودمون) می‌باشد

**ex** if  $D_{f(-2x-1)} = [-1, 5]$ , then  $D_{2f(3x+1)} = ?$

با فولیتو فولی تو

# انتشارات فولیتو

www.fullito.com

سایت رسمی انتشارات فولیتو

با فولیتو، فولی تو

**T** نمودار زیر تابع  $f$  را نشان می‌دهد. دامنه تابع  $g(x) = \frac{-f(x)}{\sqrt{f(2+x)}}$  شامل چند عدد صحیح است؟

۳(۱) ✓ ۶(۲) ۴(۳) ۵(۴) (تقریبی دافل تیر ۱۴۰۲)

**A**

**برد ( ) تابع** برد تابع همون عرود اینگرکشه قانون کلی برای مناسبه اش وجود نراره

**ex** if  $R_{2f(3x-1)-1} = (-4, 8]$ , then  $R_{-2f(x)+5} = ?$

سایت رسمی انتشارات فولیتو

**نکته** گاهی باید از روی عرود دامنه، عرود برد را بدست آورد

**T** برد تابع  $f(x) = \begin{cases} 3x-4 & x > 2 \\ x^2-3 & x \leq 1 \end{cases}$  کدام است؟ (هرکاش به رسم نمودار تله)

۱(۰)  $(-7, -2]$  ۲(۲)  $[-3, -2] \cup (2, +\infty)$  ۳(۳)  $[-3, +\infty)$  ✓ ۴(۴)  $[-2, +\infty)$

**A**

**T** اگر دامنه تابع  $f(x) = |x-2| - 3$  برابر  $[1, 5]$  باشد، برد تابع  $f(x)+2$  کدام است؟

۱(۱)  $[1, 2]$  ۲(۲)  $[-1, 2]$  ✓ ۳(۳)  $[1, 5]$  ۴(۴)  $[3, 8]$

**A** رسمش کن، بعد ۲ واحد انتقالش بده بالا...

با فولیتو فولی تو

# انتشارات فولیتو

www.fullito.com

سایت رسمی انتشارات فولیتو

با فولیتو، فولی تو

**تساوی دو تابع**  $f(x) = g(x)$  ☐  $D_f = D_g$  ☐  $f$  و  $g$  باهم مساویند اگر

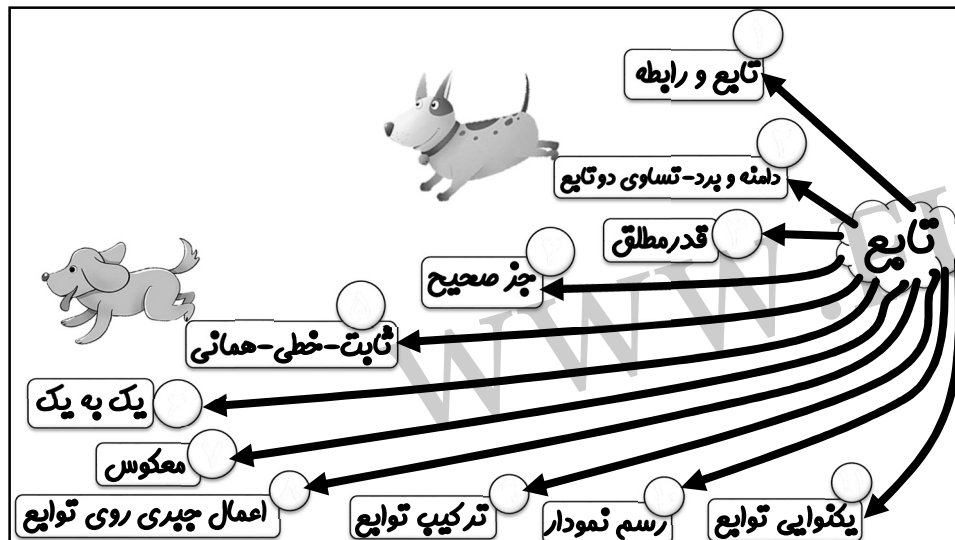
**ex**  $\begin{cases} f(x) = \sqrt{x+1} - \sqrt{x} \\ g(x) = \frac{1}{\sqrt{x+1} + \sqrt{x}} \end{cases}$

**ex**  $\begin{cases} y = \sqrt{x} \sqrt{x-1} \\ y = \sqrt{x(x-1)} \end{cases}$

**T** اگر دو تابع  $f(x) = \frac{5}{x+2}$  و  $g(x) = \frac{ax+b}{x^2+cx+d}$  با هم برابر باشند، مقدار  $a+d$  کدام است؟

۱۲(۴)      ۱۰(۳)      ۹(۲✓)      ۸(۱)

**A** ایره هل این سوال اینته که دامنشون باید برابر باشه...



**مفهوم قدر مطلق**

خلاصی از شر قدر مطلق: مفتویات داخلشو تعیین علامت کن! جاهایی که مثبت خودش خارج میشه و جاهایی که منفیه، قرینش!

$|\Delta| = \begin{cases} \Delta, & \Delta \geq 0 \\ -\Delta, & \Delta < 0 \end{cases}$

**برخی ویژگی‌های قدر مطلق**

$|A^n| = |A|^n = A^n$      $|A| = |B| \rightarrow A = \pm B$

$|-A| = |A|$      $\left|\frac{A}{B}\right| = \frac{|A|}{|B|}$      $|AB| = |A||B|$      $|A \pm B| \neq |A| \pm |B|$

با فولیتو فولی تو

# انتشارات فولیتو

www.fullito.com

سایت رسمی انتشارات فولیتو

با فولیتو، فولی تو

**۱** خلاصی از شر قدر مطلق **۲** حل معادله **۳** گام حل معادلات قدر مطلق

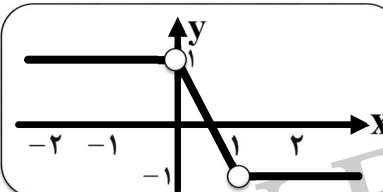
**T** مجموعه جوابهای معادله  $|x^2 - 1| + 1 = 2x + 3$  کدام است؟  $1(4)$   $2(3\checkmark)$   $3(2)$   $4(1)$

**A**

**T** معادله  $\sqrt{x} - ||x| - 1| = 0$ ، در مجموعه اعداد حقیقی چند جواب دارد؟ (روش هندسی حل معادلات)

$1(2)$   $2(3\checkmark)$   $3(4)$   $0(1)$

**A**

**ex**  $y = |x - 1| - |x|$  

$y = \begin{cases} (x-1) - (x) & ; x \geq 1 \\ -(x-1) - (x) & ; 0 \leq x < 1 \\ -(x-1) + (x) & ; x < 0 \end{cases}$

روش رسم جمع و تفریق چند تابع درجه یک دافل قدر مطلق؛

به جدول صلیبی بکش! در ریشههای دافل قدر مطلق، مقادیر  $y$  رو بدست بیارید!

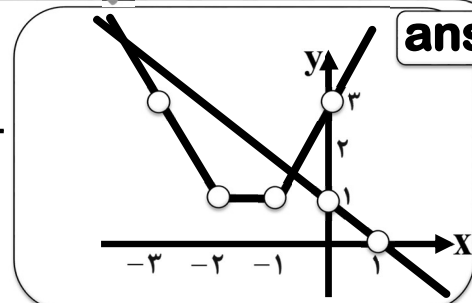
بزرگتر از ریشه بزرگه و کوچکتر از ریشه کوچیکه به ایکس دلفواه برده و  $y$  رو بیاب!

تمام نقاط رو با خط صاف و صوف به هم وصل میکنیم! نمودار تون آماده!

**نکته** برای حل معادلات قدر مطلق هم می توان از روش هندسی استفاده کرد.

**ex** تعداد جوابهای معادله  $|x+1| + |x+2| = 1-x$  کدام است؟

$1(2)$   $2(3\checkmark)$   $3(4)$   $0(1)$

**ans** 

$f$	$x$	-3	-2	-1	0
	$y$	3	1	1	3

$g$	$x$	1	0	
	$y$	0	1	

با فولیتو فولی تو

# انتشارات فولیتو

www.fullito.com

سایت رسمی انتشارات فولیتو

با فولیتو، فولی تو

**T** نمودار  $y = |x-1|$  را  $k$  واحد به سمت راست منتقل کرده ایم. مساحت مثلث تولید شده بین نمودار جدید، نمودار اولیه و محور  $x$ ها برابر با ۹ واحد است.  $k$  چقدر است؟ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

A

سایت رسمی انتشارات فولیتو

**T** کمترین مقدار تابع  $y = |2x+4| - |x-1| - x + 2$  کدام است؟ (رسم مایه‌ای مانا رسم شده است)

(۱) صفر (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) -۲

A

سایت رسمی انتشارات فولیتو

**T** نمودار تابع  $y = ||3x| - |x||$  بر نمودار کدام تابع منطبق است؟ (یعنی مساوی کروم تابع هست)

(۱)  $|4x| + |2x|$  (۲)  $|2x| + x$  (۳)  $|4x|$  (۴)  $|2x|$

A

سایت رسمی انتشارات فولیتو

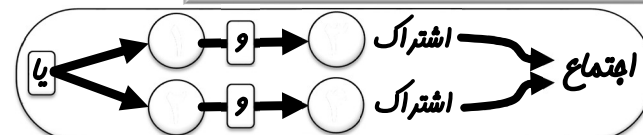
**Q** مجموعه جواب نامعادله  $x^2 - 4x < |x-4|$  کدام است؟

یا  $\begin{cases} x \geq 4 \rightarrow x^2 - 5x + 4 < 0 \rightarrow 1 < x < 4 \Rightarrow \emptyset \\ x < 4 \rightarrow x^2 - 3x - 4 < 0 \rightarrow -1 < x < 4 \Rightarrow (-1, 4) \end{cases}$

**۱** نامعادلات قدر مطلق  $\begin{cases} x \geq 4 \\ x < 4 \end{cases}$  را با معادله  $x^2 - 5x + 4 < 0$  و  $x^2 - 3x - 4 < 0$  مقایسه کنید

**۲** در هر قسمت جواب هر نامعادله را با معادله‌اش اشتراک بگیرید

**۳** بین جواب‌های درست آمده از هر معادله اجتماع بگیرید



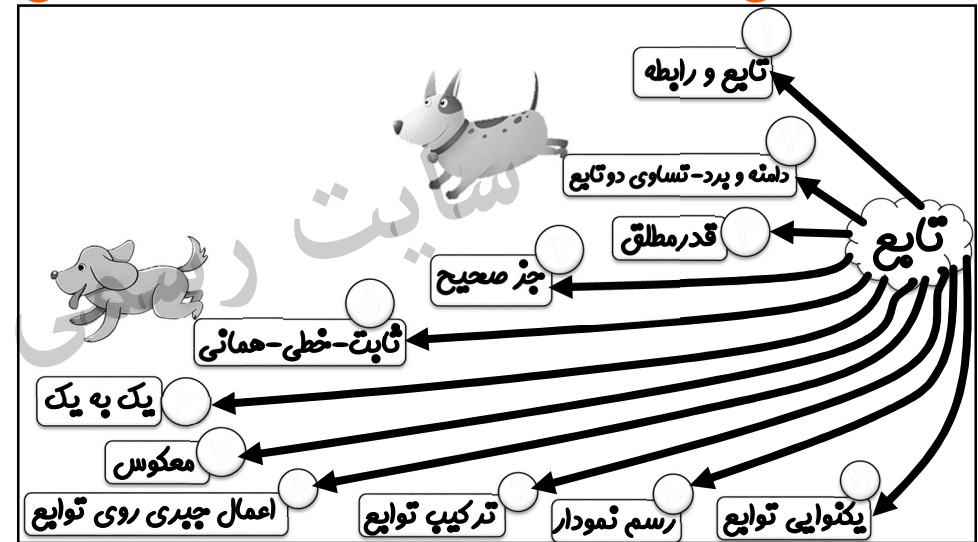
با فولیتو فولی تو

# انتشارات فولیتو

www.fullito.com

سایت رسمی انتشارات فولیتو

با فولیتو، فولی تو



**T** جواب نامعادله  $|x-1| > \sqrt{x+1}$  به صورت بازه  $(a, b)$  بیشترین مقدار  $b-a$  کدام است؟

۲(۱) ۴(۲) ۵(۳) ۳(۴) ✓ (رسم کن عزیزم)

**A**

**T** اگر  $\frac{17}{3} < [x] < \frac{13}{2}$ ، آن گاه حاصل  $[-2x]$  چند مقدار مختلف می تواند داشته باشد؟

۳(۴) ✓ ۲(۳) ۱(۲) ۰(۱)

**A** if  $[x]=k ; k \in \mathbb{Z} \iff k \leq x < k+1$

**مفهوم جز صحیح (براکت)**

جز صحیح هر عدد می شود اولین عدد صحیح کوچکتر از خودش! نمادش  $[ ]$  است.

**ex**  $[3/7] = 3$

**ex** if  $x > 1, [\frac{x^2+1}{x^2}] = ?$

**ex**  $[-6] = -6$  جز صحیح هر عدد صحیح می شود خودش!

با فولیتو فولی تو

# انتشارات فولیتو

www.fullito.com

سایت رسمی انتشارات فولیتو

با فولیتو، فولی تو

**T** هرگاه  $7 = [x^2 - 10x] = [x^2 - 6x]$  باشد، آن گاه حاصل  $[(x-4)^2]$  کدام است؟

ایثار و باز کن، طرفینشونو جمع کن...

۷(۱)    ۱۶(۲)    ۲۴(۳)    ۲۳(۴) ✓

**A**

**خروج از بدراکت** اعداد صحیح به حالت جمع و تفریق می توانند از جز صحیح خارج شوند!

if  $k \in \mathbb{Z}$  , then  $[x \pm k] = [x] \pm k$

**رکب نخوری!** این قانون برای حالت ضربی صدق نمی کند!!

**ex** if  $[a] = [b] = m$  ,  $[\frac{a+b}{2} + m] = ?$      $m(4)$      $2m(3)$  ✓     $\frac{m}{2}(2)$      $0(1)$

**T** تابع  $y = f(x)$  به گونه ای تعریف شده است که رابطه  $f(x[x]) = [-2x + [x]]$  برقرار است. مقدار  $f(\frac{17}{4})$  کدام است؟ ( [ ] ، نماد جزء صحیح است. )

$-5(4)$      $-4(3)$      $-3(2)$  ✓     $-2(1)$

**A**

**نکته** هر عدد مانند  $x$  دارای یک جز صحیح  $[x]$  است و یک جز اعشاری  $(P_x \text{ or } \{x\})$

$x = [x] + P_x$  ,  $0 \leq P_x < 1$      $\Rightarrow$      $0 \leq x - [x] < 1$

**تعمیم** هر چیزی منهای جز همیشه بین صفر و یک است!

**ex** if  $f(x) = 5[x] - 5x - 2$  ,  $\max f(x) = ?$

با فولیتو فولی تو

# انتشارات فولیتو

www.fullito.com

سایت رسمی انتشارات فولیتو

با فولیتو، فولی تو

**نمودار تابع** مربع های یک در یک روی محور ایکس ها تصور کن اقطرهای موازی خط  $y=x$  رو رسم کن! پایین توپر بالا توخالی!

دوره تناوب تابع  $\frac{1}{a}$  است! با استفاده از آن رسم میکنیم!

**ex** نمودار  $g(x) = [2x] - 2x + 1$  در بازه  $(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$  دارای  $n$  خط به طول  $l$  و شیب  $m$  است. حاصل  $n + l^2 + m$  کرام است؟

**نکته وحشی**

$$P_x = 0 \iff x = [x] \iff x \in \mathbb{Z}$$

$$0 < P_x < 1 \iff x \neq [x] \iff x \notin \mathbb{Z}$$

**ex** اگر  $x, y > 0$  &  $x \in \mathbb{Z}, y \notin \mathbb{Z}$  داشته باشیم  $[x-3] + [y+1] = [x] - 1$  مجموعه مقادیر ممکن  $y$  کدام است؟

**فیمس!**

$[x] + [-x] = \begin{cases} 0, & x \in \mathbb{Z} \\ -1, & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$  نمودارش

توجه کنید که تابع  $y = [ax] + [-ax]$  متناوب است با دوره تناوب  $\frac{1}{a}$

**ex** معادله  $[\frac{x}{4}] + [-\frac{x}{4}] = \frac{x^2}{4} - 1$  چند جواب در  $\mathbb{R} - \mathbb{R}^-$  دارد؟

**T** دو تابع  $f(x) = [x] + [-x]$  و  $g(x) = 13x^2 + 7x - 8$  مفروض اند. اگر  $g(f(x)) = -2$  اینو بگیر...

آنگاه مجموعه مقادیر  $x$  کدام است؟  $\mathbb{R} - \mathbb{Z}$  (✓)  $\mathbb{Z}$  (2)  $\mathbb{R}$  (3)  $\emptyset$  (4)

**A**

با فولیتو فولی تو

# انتشارات فولیتو

www.fullito.com

سایت رسمی انتشارات فولیتو

با فولیتو، فولی تو

**T** مجموعه جواب معادله  $2[x]^2 - 5[x+1] + 7 = 0$  کدام است؟ تغییر متغیر جوابه اینجا...

$\frac{5}{2} \leq x < 3(4)$      $\frac{1}{2} \leq x < 3(3)$      $\frac{1}{2} \leq x < \frac{3}{2}(2)$      $\checkmark 2 \leq x < 3(1)$

**A**

**توابع پله‌ای**

**نمودار**

**نمودار**

پله‌پله تا ملاقات خدا

**T** معادله  $x^2 + \left[\frac{x}{3}\right] = 1$  چند جواب دارد؟  $3(4)$      $2(3\checkmark)$      $1(2)$      $0(1)$

توجه کنید که فرم نمودار تابع  $[ax]$  دقیقاً عین  $[x]$  است! فقط طول پله‌هایش  $\frac{1}{a}$  است.

روشن هنر سی...

**ex**  $y = ||x||$  نمودار

**روشن کلی رسم**

ابتدا نمودار  $f(x)$  رو رسم کن!

بعد خطوط افقی در عرض‌های صحیح رو رسم کن و نقاط برخوردشون با منحنی رو پررنگ کن!

از چپ به راست حرکت کن! نمودار بین هر دو نقطه متوالی رو تصویر کن رو عرض نقطه پایینی!

**ex**  $y = [x^3]$  نمودار

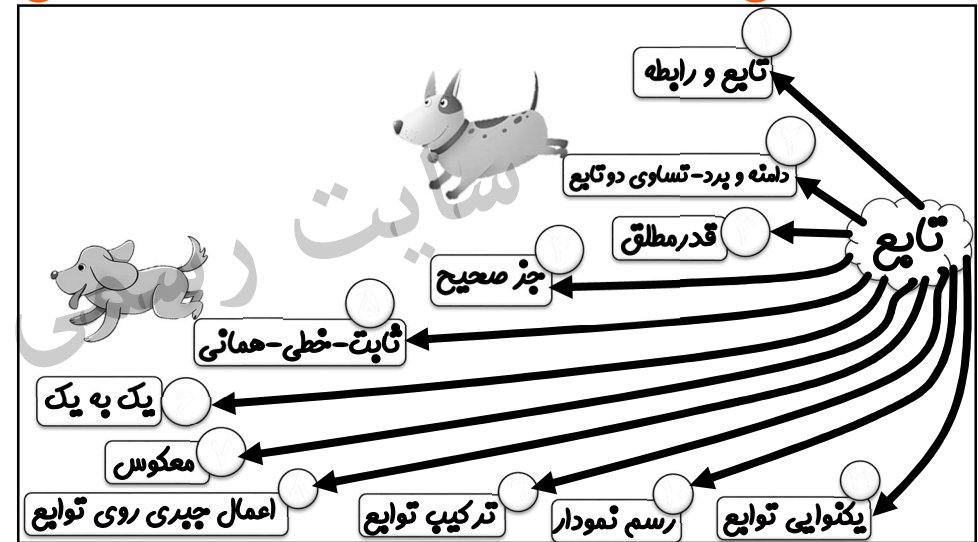
با فولیتو فولی تو

# انتشارات فولیتو

www.fullito.com

سایت رسمی انتشارات فولیتو

با فولیتو، فولی تو



**T** معادله  $[x^2] = 1 + \frac{3}{4}|x|$  چند جواب دارد؟ ( [ ] ، نماد جزء صحیح است.)

o(1)      ۱(۲)      ۲(۳✓)      ۴(۴)

**A**

**ex**  $f(x) = (m^3 - 6m^2 + 12m - 8)x^2 - (n^2 - mn - 3)x + \sqrt{mn}$  تابعی ثابت است.  $m + n$ ؛

**تابع خطی** ضابطه‌ی آن  $f(x) = mx + d$  است و نمودارش خطی است با شیب  $m$  و عرض از مبدأ  $d$

پُر واضح است که تابع خطی یک چندجمله‌ای از نوع درجه یک می‌باشد.

**تابع چندجمله‌ای** توابعی که از جمع و تفریق چند جمله به وجود می‌آیند

درجه یک چندجمله‌ای رو  
بزرگترین توانش مشخص میکنه

توانی حسابی از اینکس  
به جملش  
ضریبش

$f(x) = ax^n + bx^{n-1} + \dots + c$

$f(x) = -3x^4 + 5x^5 - 3$  درجه  $\rightarrow 5$        $f(x) = 2x^8 - 3x - \frac{1}{x} + 3$  درجه  $\rightarrow \times$

**توابع چندجمله‌ای خاص**

**تابع ثابت** ضابطه‌ی آن  $y = k$  و نمودارش یک خط افقی است.

با فولیتو فولی تو

# انتشارات فولیتو

www.fullito.com

سایت رسمی انتشارات فولیتو

با فولیتو، فولی تو

**T** تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = (a-2)x^2 + bx + c - 2$  بیانگر یک تابع خطی است که در نقطه ای به عرض ۱- محور عرض ها را قطع کرده است. این تابع در ربع سوم با محورهای مختصات، مثلثی با مساحت ۲۴ ایجاد کرده است. مقدار  $b$  کدام است؟  $\frac{1}{24}(1)$   $\frac{1}{48}(2)$   $-\frac{1}{48}(3)$   $-\frac{1}{24}(4)$

**A**

**T** اگر  $f$  تابع خطی و  $f(x-1) + f(x+2) = x$  ، آنگاه  $f(2)$  برابر کدام گزینه است؟  $\frac{5}{2}(1)$   $\frac{3}{4}(2)$   $1(3)$   $\frac{1}{2}(4)$

**A**

**تابع همانی** ضابطه ی آن  $f(x) = x$  و نمودارش نیمساز نامیه اول و سوم است.

در تابع همانی همواره دامنه برابر برد است.

هر گزیری کردو نیستا یعنی هر تابعی که دامنه و بردش برابر باشد همانی نیستا باید ضابطه یا نمودارش هم همانی باشدا

**ex**  $D_f = R_f = [0, 2]$

**T** اگر  $f(x) = (a+b-1)x + a - b$  ضابطه یک تابع همانی باشد، نمودار تابع  $g$  با ضابطه  $g(x) = (a-1)x + b + 1$  با دامنه  $\mathbb{R}$  چگونه است؟

(1) (2) (3) (4)

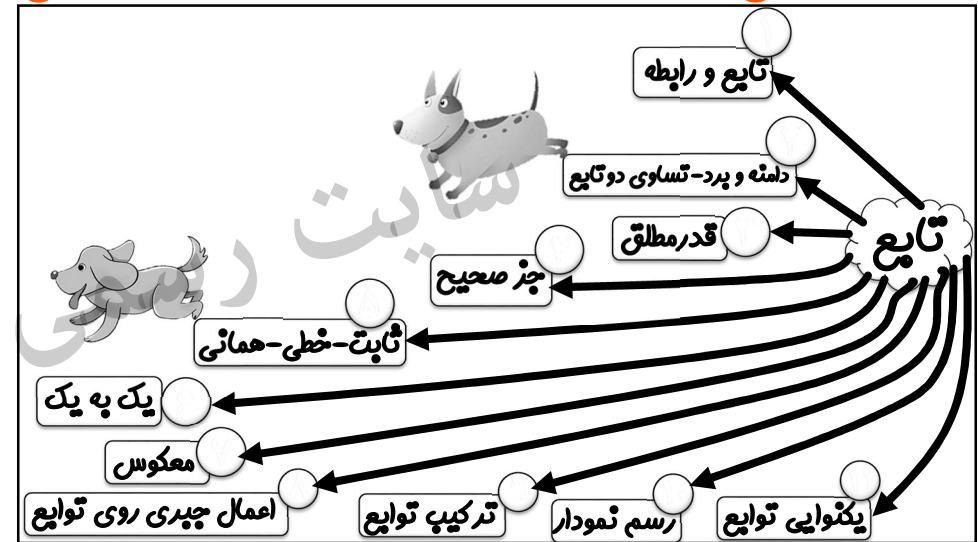
با فولیتو فولی تو

# انتشارات فولیتو

www.fullito.com

سایت رسمی انتشارات فولیتو

با فولیتو، فولی تو



**T** اگر  $f$  یک تابع همانی و  $g$  یک تابع خطی باشد، به طوری که  $\begin{cases} g(0) = f(-1) - 2 \\ g(2) - g(0) = 2f(2) \end{cases}$ ، آنگاه

طول نقطه تلاقی نمودارهای توابع  $f$  و  $g$  کدام است؟  $1(1)$   $2(2)$   $3(3)$   $4(4)$

**A**

**T** اگر رابطه  $f = \{(3, 2), (a, 5), (3, a^2 - a), (b, 2), (-1, 4)\}$  تابع  $g(x) = ax + b$  محور طول ها را در چه نقطه ای قطع می کند؟  $1(1)$   $2(2)$   $3(-\frac{3}{4})$   $4(-3, 0)$   $5(\frac{3}{4}, 0)$

**A**

**تابع یک به یک** فوئواره های تک فرزندی یعنی هر پدر مادر (ایکترک) حداکثر به پیه (ایکس) داره

**تشخیص (به) بودن از زوج مرتب**

هیچ دو زوج مرتب متمایزی نه مقصن های اول برابر دارند (برای تابع شدن)، نه مقصن های دوم برابر (برای یک به یک شدن)

$R = \{(1, 2), (-1, 4), (2, 3), (5, 1)\}$  ✓

$R = \{(1, 2), (-1, 4), (2, 3), (1, 1)\}$  ✗

$R = \{(1, 2), (-1, 4), (2, 3), (3, 3)\}$  ✗

با فولیتو فولی تو

# انتشارات فولیتو

www.fullito.com

سایت رسمی انتشارات فولیتو

با فولیتو، فولی تو

**T** اگر  $f$  تابعی یک به یک باشد و داشته باشیم  $f(x) = f\left(\frac{3-g(x)}{2+g(x)}\right)$ ، آن گاه مقدار  $g(1)$  کدام است؟ (۱) ۱ (۲) ۲ (۳)  $-\frac{1}{2}$  (۴)  $\frac{1}{2}$  ✓

**A**

**تشخیص (به) بودن از نمودار**

هر خط موازی محور ایکس ها نمودار تابع را در حداکثر یک نقطه قطع کند! (یا یک نقطه یا هیچی)

**T** اگر تابع  $f(x) = |2x+a| - 1$  در بازه  $[-1, 3]$  یک به یک باشد، محدوده  $a$  کدام است؟  
 (۱)  $a \geq 2$  or  $a \leq -6$  (۲)  $-4 \leq a \leq 2$  (۳)  $a \geq 6$  or  $a \leq -2$  (۴)  $-2 \leq a \leq 2$

**A**

**چه زمانی یک تابع چندضابطه‌ای یک به یک است؟**

اولا هر ضابطه در دامنه تعریفش جدا جدا یک به یک باشد!

ثانیا برد ضابطه‌ها اشتراک نداشته باشد!

هر دو شرط بالا را (داراست) ✓

$y = \begin{cases} f_1 & ; x \in D_1 \\ f_2 & ; x \in D_2 \end{cases}$

با فولیتو فولی تو

# انتشارات فولیتو

www.fullito.com

سایت رسمی انتشارات فولیتو

با فولیتو، فولی تو

**T** به ازای کدام مقدار  $h$  تابع  $f(x) = \begin{cases} (2-a)x & ; x < 0 \\ ax+1 & ; x \geq 0 \end{cases}$  یک به یک است؟ (به وضعیت معکوس نزولی بودن خطها دقت کن؟)

۱(۱) ✓ ۳(۲) ۵(۳) ۷(۴)

**A**

**T** تابع  $f(x) = \begin{cases} |2x+1| & ; x \geq 3 \\ -x+h & ; 0 < x < 3 \\ -\sqrt{x}-2 & ; x \leq 0 \end{cases}$  مفروض می باشد. بیشترین مقدار  $h$  برای اینکه تابع  $f$  یک به یک باشد، کدام است؟ ۱(۲) ۷(۳) ۱۰(۴) (رسمش کن دیکه!)

**A**

**تابع**

- تابع و رابطه
- دامنه و برد-تساوی دو تابع
- قدر مطلق
- جز صحیح
- ثابت-خطی-همانی
- یک به یک
- معکوس
- اعمال چپری روی توابع
- ترکیب توابع
- رسم نمودار
- یکنوایی توابع

**جاده بازی در توابع**

**a** **b**

$f = \{(1,2), (3,4)\}$

**۱** **۲** **۳** **۴**

$f^{-1} = \{(2,1), (4,3)\}$

با فولیتو فولی تو

# انتشارات فولیتو

www.fullito.com

سایت رسمی انتشارات فولیتو

با فولیتو، فولی تو

**تابع معکوس** هر تابع مانند  $f$  یک وارون ( $f^{-1}$ ) دارد. حالا اگر  $f^{-1}$  خود یک تابع باشد می‌گوییم  $f$  معکوس‌پذیر است. (آهه گاهی  $f^{-1}$  یک تابع نیست!)

**توجه** شرط لازم و کافی معکوس‌پذیری تابع  $f$  این است که  $f$  یک‌به‌یک باشد!

**محاسبه وارون در زوج مرتبه‌ها** بای ایکس (په) و ایکلرک (پدرمادر) رو عوض کن!

$f = \{(1, 2), (2, 3), (5, 3)\} \rightarrow f^{-1} = \{(2, 1), (3, 2), (3, 5)\}$  ❌

$g = \{(1, 4), (2, 3), (5, 6), (0, 1)\} \rightarrow g^{-1} = \{(4, 1), (3, 2), (6, 5), (1, 0)\}$

**توجه**  $D_f = R_{f^{-1}}$  &  $R_f = D_{f^{-1}}$

**محاسبه وارون در فرم پیکانی** کافیه جهت فلش‌ها رو عوض کنی!

آیا در مثال بالا تابع  $f$  وارون‌پذیر است؟ چرا؟

**بدست آوردن نمودار وارون** کافی است قرینه‌ی نمودار  $f$  نسبت به نیمساز ناهیه اول و سوم را به‌دست بیاورید! نمودار  $f^{-1}$  آماده‌ست! نوش جان!

**توجه** گاهی در سوالات تستی قرینه کردن نمودار نسبت به نیمساز ناهیه اول و سوم کار سخته! در این صورت چند نقطه‌ی کلیدی از تابع رو در نظر بگیرید! جای مولفه‌هاشو عوض کنید ببینید رو نمودار کدوم گزینه قرار میگیره! ایزی ایزی تمام! !!

**ex** نمودار وارون تابع با ضابطه‌ی  $f(x) = -x^2 - 2x + 3, x \geq -1$  کدام است؟

**توجه** وضعیت یکنوایی یک تابع و معکوسش دقیقاً یکی است.

**A**

**O** **۳**

با فولیتو فولی تو

# انتشارات فولیتو

www.fullito.com

سایت رسمی انتشارات فولیتو

با فولیتو، فولی تو

**ضابطه  $f^{-1}$  کام اول** بیای  $f(x)$  بنویسیم  $y$  و سعی کنید  $x$  رو بر حسب  $y$  بدست بیارید

**کام دوم** بیای  $y$  بنویسیم  $x$  و بیای  $x$  بنویسیم  $f^{-1}(x)$  اتمام

**ex** if  $f(x) = \frac{x}{\sqrt[3]{8+9x^3}}$  then  $f^{-1}(x) = ?$

**ex** if  $f(x) = \frac{2x-1}{3x-3}$  then  $f^{-1}(x) = ?$

**دو تیپ طلایی مسائل تابع وارون** ضابطه  $f$  را داده اند و ضابطه  $f^{-1}$  را می خوان!

نقطه  $(a, b)$  روی  $f$  رو بدست بیار! بعد بین در کدام گزینه  $(b, a)$  صدق میکنه! (تمام!)

**EX**  $f(x) = 1 - \frac{x^3}{|x|} \Rightarrow f^{-1}(x) = ?$   $f^{-1}(x) = \sqrt{-x}$  ۲)  $f^{-1}(x) = \begin{cases} -\sqrt{x-1}; & x < 1 \\ \sqrt{1-x}; & x > 1 \end{cases}$  (تالیفی)

۳)  $f^{-1}(x) = \begin{cases} \sqrt{1-x}; & x < 1 \\ -\sqrt{x-1}; & x > 1 \end{cases}$  ۴)  $f^{-1}(x) = -\sqrt{x-1}$

**ضابطه  $f$  را داده اند و  $f^{-1}(\alpha)$  را می خوان!** (در این حالت گزینه ها چهار تا عدد هستند)

هر کدام از این اعداد را در ضابطه  $f$  قرار بده بین به ازای کدام گزینه جواب می شود  $\alpha$

**T** اگر  $f(x) = x + 9 + 6\sqrt{x}$  باشد، در این صورت  $f^{-1}(16)$  کدام است؟

$\frac{1}{4}(4) \quad 4(3) \quad 0(2) \quad 1(1) \checkmark$

$f(\alpha) = 16 \rightarrow \alpha + 9 + 6\sqrt{\alpha} = 16$   
 $\rightarrow \alpha + 6\sqrt{\alpha} = 7 \rightarrow \alpha = 1$

**T** اگر  $f^{-1}(x) = x + \sqrt{x}$  و  $g(x) = f(3x-4)$  آنگاه حاصل  $g^{-1}(16)$  کدام است؟ (ریاضی دافن ۱۹)

۵(۱) ۶(۲) ۷(۳) ۸(۴) ۹(۵)

**A**  $16 \rightarrow g(\alpha) = f(3\alpha-4) = 16$

$3\alpha-4 \rightarrow f^{-1}(16) = 3\alpha-4$   
 $\rightarrow 16 + \sqrt{16} = 3\alpha-4 \rightarrow \alpha = 8$

با فولیتو فولی تو

# انتشارات فولیتو

www.fullito.com

سایت رسمی انتشارات فولیتو

با فولیتو، فولی تو

**T** ضابطه وارون تابع  $y = \begin{cases} \sqrt{x} & x \geq 0 \\ -\sqrt{-x} & x < 0 \end{cases}$  کدام است؟ (تاریخ ۹۱)

$y = \pm x|x|, x \in \mathbb{R}$  (۴)  $y = \pm x^2, x \in \mathbb{R}$  (۳)  $y = -x^2, x < 0$  (۲)  $y = x|x|, x \in \mathbb{R}$  (۱)

**A** ۴  $\longleftrightarrow$  ۲

**T** اگر  $f^{-1}(x) - f(4) = x + 6$  و  $f(x)$  یک تابع خطی باشد، آنگاه  $f(4)$  کدام است؟

$-11$  (۴)  $11$  (۳)  $-1$  (۲) ✓  $1$  (۱)

**A** ۴  $\longleftrightarrow$  α  $\xrightarrow{x=\alpha} f^{-1}(\alpha) - f(4) = \alpha + 6$   
 $\rightarrow 4 - \alpha = \alpha + 6 \rightarrow \alpha = -1$

**T** اگر  $g(x) = f(x) + \sqrt{f(x)}$  و  $f^{-1}(x) = \sqrt[3]{2x}$  باشد، آن گاه  $g^{-1}(6)$  کدام است؟

$4$  (۴)  $3$  (۳)  $2$  (۲) ✓  $1$  (۱)

**A** ۶  $\longleftrightarrow$  α  $\rightarrow g(\alpha) = f(\alpha) + \sqrt{f(\alpha)} = 6$   
 $\rightarrow f(\alpha) = 4$   
α  $\longleftrightarrow$  ۴  $\rightarrow f^{-1}(4) = \alpha$   
 $\rightarrow \alpha = \sqrt[3]{8} = 2$

**T** به ازای کدام مقدار  $m$  نمودار تابع وارون  $f(x) = \frac{mx+3}{\sqrt{x^3+1}}$ ، خط  $y = x - 1$  را در نقطه ای به عرض ۲ قطع می کند؟

$4$  (۴)  $3$  (۳) ✓  $2$  (۲)  $1$  (۱)

**A** ۳  $\longleftrightarrow$  ۲  $\rightarrow f(2) = 3 \rightarrow \frac{2m+3}{\sqrt{9}} = 3$   
 $\rightarrow m = 3$

با فولیتو فولی تو

# انتشارات فولیتو

www.fullito.com

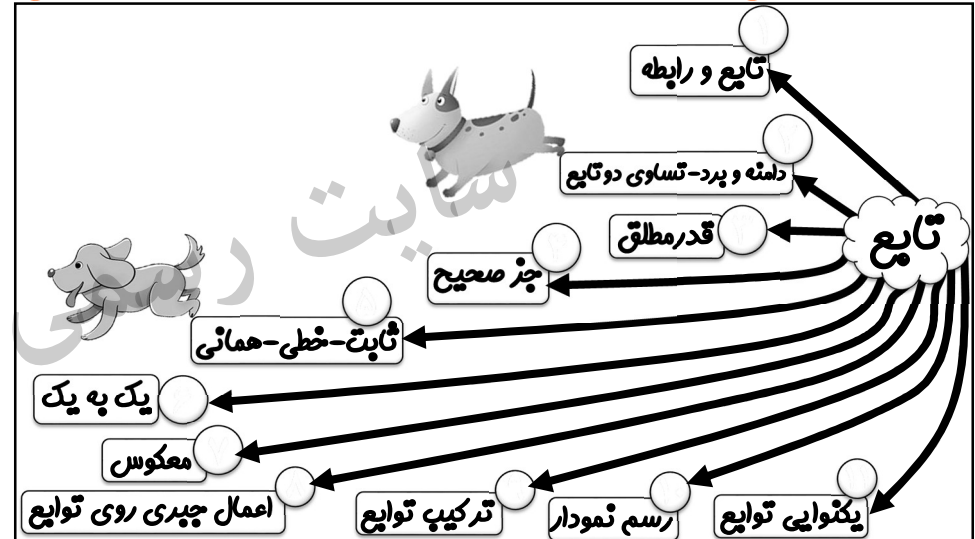
سایت رسمی انتشارات فولیتو

با فولیتو، فولی تو

**T** فاصله نقطه تقاطع تابع  $y = x^3 + 3x - 12$  با وارون خود، از مبدأ مختصات کدام است؟  
(ریاضی فارغ ۱۳۰۱)

$2\sqrt{3}$  (۱)     $\sqrt{3}$  (۲)     $2\sqrt{2}$  (۳) ✓     $\sqrt{2}$  (۴)

**A** نقطه برخورد یک تابع اکیدا صعودی با وارونش هتما روی نیمساز اول و سوم است!



**عمل جبری روی توابع**

**جمع**  $D_{f+g} = D_f \cap D_g \rightarrow (f+g)(x) = f(x) + g(x)$   
(بردارو (Y) با هم جمع کن!)

**EX**  $f(x) = 2x^2 - 3$   $g(x) = \frac{2x}{x-1} \rightarrow (f+g)(2) = f(2) + g(2) = 5 + 4 = 9$

**تفریق**  $D_{f-g} = D_f \cap D_g \rightarrow (f-g)(x) = f(x) - g(x)$   
(بردارو (Y) از هم کم کن!)

**EX**  $f(x) = 2x^2 - 3$   $g(x) = \frac{2x}{x-1} \rightarrow (f-g)(1) = f(1) - g(1) = ??$

**EX**  $f(x) = 2\sqrt{x-2}$   $g(x) = \frac{2x}{x+3} \rightarrow (f-g)(x) = 2\sqrt{x-2} - \frac{2x}{x+3}; x \geq 2$

**ضرب**  $D_{f \cdot g} = D_f \cap D_g \rightarrow (f \cdot g)(x) = f(x) \cdot g(x)$   
(بردارو (Y) در هم ضرب کن!)

**EX**  $f(x) = x^2 - 6x + 8$   $g(x) = \frac{x}{x-2} \rightarrow (f \cdot g)(x) = x^2 - 4x; x \neq 2$

**EX**  $f = \{(1, 2), (-1, 4)\}$   $g = \{(1, 3), (2, 4)\} \rightarrow (2f \cdot g) = \{(1, 12)\}$

**تقسیم**  $D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - \{x | g(x) = 0\} \rightarrow (\frac{f}{g})(x) = \frac{f(x)}{g(x)}$   
(بردارو (Y) بر هم تقسیم کن!)

**EX**  $f(x) = x^2 - 4$   $g(x) = x - 2 \rightarrow (\frac{f}{g})(2) = \frac{f(2)}{g(2)} = ??$

**EX**  $(\frac{f}{g})(0) = \frac{f(0)}{g(0)} = ??$   $(\frac{f}{g})(-3) = \frac{f(-3)}{g(-3)} = -1$

با فولیتو فولی تو

# انتشارات فولیتو

www.fullito.com

سایت رسمی انتشارات فولیتو

با فولیتو، فولی تو

**T** اگر  $f(x) = \frac{2}{\sqrt{x-3}}$  و  $g(x) = \frac{x}{x-4} - \frac{x+4}{x-2}$  باشد، آنگاه دامنه تابع  $\frac{f}{g}$  به صورت  $(a, +\infty) - \{b, c\}$  است. حاصل  $\frac{b+c}{a}$  کدام است؟  $3(1)$   $4(2)$   $6(3)$   $2(4)$  ✓

**A**

**T** اگر  $f(x) = x + \sqrt{x}$  و  $g(x) = 1 + \sqrt{x}$  باشد، آنگاه برد تابع  $(g-f)(x)$  کدام است؟  $(-\infty, 1](1)$  ✓  $R(2)$   $[-1, +\infty)(3)$   $[0, +\infty)(4)$

**A** (اول دامنه رو حساب کن فایه بیرون)

**T** اگر  $f(x) = \sqrt{1-x^2}$  و  $g = \{(-3, 5), (-1, 4), (0, 7)\}$  آنگاه بیشترین مقدار تابع  $(g-f) \cdot 2g$  کدام است؟  $3(1)$   $2(2)$   $4(3)$   $4(4)$  (بزرگترین برد) ✓

**A**

**T** نمودار سهمی  $f$  و تابع خطی  $\frac{f}{g}$  به شکل زیر هستند.  $g(\frac{3}{4})$  کدام است؟  $1(1)$   $2(2)$   $3(3)$  ✓  $4(4)$

**A**

با فولیتو فولی تو

# انتشارات فولیتو

www.fullito.com

سایت رسمی انتشارات فولیتو

با فولیتو، فولی تو

**T** نمودارهای دو تابع  $f$  و  $f-g$  در شکل مقابل رسم شده است.

حاصل  $g(3)+g(-3)$  کدام است؟ (۱) ۱۰ (۲) ۱۶ (۳) ۲۲ (۴) ۶

(به نمودار دقت کن کار درمیار)

**A**

**T** نمودار توابع تابع  $f$  و  $g$  در شکل زیر رسم شده اند. نمودار تابع  $(g-f)(x)$  شبیه کدام یک از نمودارهای زیر است؟ (کافیست تو چندتا نقطه یک کنی اگر زینته درست مشغول میشه)

(۱)

(۲)

(۳)

(۴)

**A**

**تابع**

- تابع و رابطه
- دامنه و برد-تساوی دو تابع
- قدر مطلق
- جز صحیح
- ثابت-خطی-همانی
- یک به یک
- معکوس
- اعمال چپ روی توابع
- ترکیب توابع
- رسم نمودار
- یکنوایی توابع

**ترکیب توابع**  $f \circ g(x) = f(g(x))$  یعنی ایکس های تابع  $f$  را بردار و بپاش قرار بده  $g(x)$

ورودی **X** → **g(x)** → **f(g(x))** خروجی

با فولیتو فولی تو

# انتشارات فولیتو

www.fullito.com

سایت رسمی انتشارات فولیتو

با فولیتو، فولی تو

**T** اگر  $f(x) = 2[x] - x$  و  $g(x) = f([x + f(x)])$  باشد،  $g \circ f\left(-\frac{5}{3}\right)$  کدام است؟ (تجربی تیر ۱۴۰۲)

۴(۱)      -۴(۲)      -۶(۳)✓      ۶(۴)

**A**

**T** اگر  $f(x) = \frac{3x-1}{2}$ ،  $g = \{(-1, 0), (2, -1), (3, 4)\}$  باشد، آن گاه مجموع عضوهای برد تابع  $f \circ g\left(\frac{1}{g+1}\right)$  کدام است؟

$\frac{4}{3}(۴)$        $\frac{4}{5}(۳)✓$        $-\frac{6}{5}(۲)$        $-\frac{1}{5}(۱)$

**A**

**جاده بازی در توابع مرکب** که ضابطه‌های  $f$  و  $g$  را دارند و ضابطه‌ی  $f \circ g(x)$  رو خواستن :

به ازای ورودی دلفوا  $\alpha$ ، مقدار  $f(g(\alpha))$  که همان خروجی  $(\beta)$  است را حساب کنید

ورودی  $\alpha$  →  $g(\alpha)$  →  $f(g(\alpha))$  خروجی  $(\beta)$

$\alpha$  رو بندها تو گزینه‌ها هر گزینه‌ای که خروجیش شد  $\beta$  همون جوابه

**T** هرگاه  $f(x) = \frac{x}{\sqrt{1+x^2}}$  و  $g(x) = \tan x$  باشد، ضابطه  $f \circ g(x)$  در بازه  $\left(\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}\right)$  کدام است؟

$-\cos x(۴)$        $-\sin x(۳)✓$        $\cos x(۲)$        $\sin x(۱)$

**A**  $\pi$  → ۰ → ۰

$\frac{3\pi}{4}$  → -۱ →  $-\frac{1}{\sqrt{2}}$

با فولیتو فولی تو

# انتشارات فولیتو

www.fullito.com

سایت رسمی انتشارات فولیتو

با فولیتو، فولی تو

دو تیپ تست دیوانه‌ی ترکیب توابع

تیپ اول  $f$  و  $fog$  رو بدن و  $g$  رو بفوان! (دافلیه رو بفوان)

بدونه  $fog$  که داریم! به  $fog$  دیکه با کمک  $f$  بسازا برابر قرارشون بده!  $g$  درست میاردا

**T** اگر  $f(x) = x^2 - x - 2$  و  $f(g(x)) = x^2 + x - 2$ ، آنگاه  $(f+g)(x)$  کدام گزینه می تواند باشد؟

☒  $x^2 - 1$  ☐  $x^2 + 1$  ☐  $x^2 - 2x$  ☐  $x^2 + 2x$  (تجربی خارج ۹۰)

**A**

تیپ دوم  $g$  و  $fog$  رو بدن و  $f$  رو بفوان! (پیرونیه رو بفوان)

بیای  $g$  بزار  $t$  و ازونها  $f$  به راحتی آب خوردن حساب میشه

**T** اگر  $f(x) = x + \frac{1}{x}$  و  $(gof)(x) = x^3 + \frac{1}{x^3}$  باشد، ضابطه  $g(x)$  کدام است؟

☒  $x^3 + 3x$  ☐  $x^3 - 3x$  ☐  $(x-1)^3$  ☐  $(x+1)^3$

با فولیتو فولی تو

www.fullito.com

با فولیتو، فولی تو (کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر برای سایت رسمی انتشارات فولیتو محفوظ است))

# انتشارات فولیتو

www.fullito.com

سایت رسمی انتشارات فولیتو

با فولیتو، فولی تو

دامنه تابع مرکب

$$f \circ g(x) = f(g(x)) ; x \in D_g \text{ و } g(x) \in D_f$$

سایت رسمی انتشارات فولیتو

**T** اگر  $f(x) = \frac{1-x^2}{1+x^2}$  و  $g(x) = \sqrt{x-x^2}$  باشد، دامنه تابع  $g \circ f$  کدام است؟

$R - (-1, 1)$  (4)  $R$  (3)  $[-1, 1]$  (2) ✓  $[0, 1]$  (1)

**A**

سایت رسمی انتشارات فولیتو

**T** اگر نمودار توابع  $f$  و  $g$  به صورت شکل های زیر باشند، دامنه تابع مرکب  $f \circ g$  کدام است؟

$[-2, 3]$  (2)  $[-2, 0]$  (1) ✓  $[-1, 0]$  (4)  $[0, 3]$  (3)

**A**

www.fullito.com

**توجه** ترکیب یک تابع با وارونش همانی است.

$f^{-1} \circ f(x) = x, x \in D_f = R_{f^{-1}}$   $f \circ f^{-1}(x) = x, x \in D_{f^{-1}} = R_f$

**T** برای تابع  $y = f(x)$  می دانیم  $D_f = [-3, 4]$  و  $R_f = [-2, 0]$ . مساحت ناحیه محدود به نمودار  $y = (f \circ f^{-1})(x)$  و محور  $x$ ها کدام است؟ (1) 2 (2) ✓ 2/5 (3) 12/5 (4)

**A**

www.fullito.com

با فولیتو فولی تو

# انتشارات فولیتو

www.fullito.com

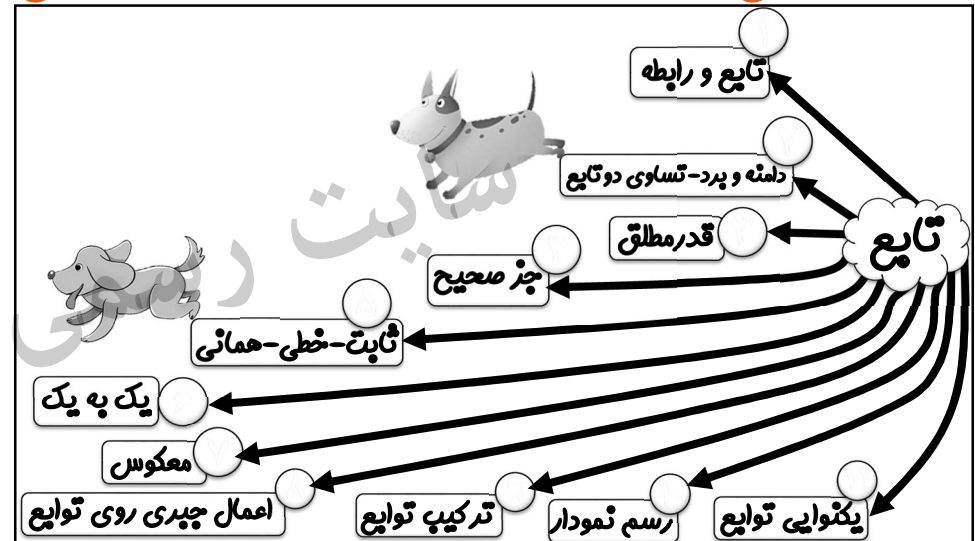
سایت رسمی انتشارات فولیتو

با فولیتو، فولی تو

**توجه** پخش شدن وارون روی ترکیب (برعکسه!)  $(f \circ g)^{-1}(x) = g^{-1} \circ f^{-1}(x)$

**T** اگر  $f(x) = \frac{2x+1}{3}$  و  $g = \{(-3, -2), (-2, -1), (-1, 4), (0, 2)\}$  بوده و  $(g^{-1} \circ f^{-1})\left(\frac{a}{3}\right) = -1$  باشد، در این صورت مقدار  $a$  کدام است؟ ☒ ۶ ☐ ۱ ☐ ۲ ☐ ۳ ☐ ۴ ☐ ۵

**A** تابع خواسته شده رو معکوس کن تا مقابالت راحت شه:



**رسم نمودار + انتقال** نمودارای معروف رو ببینید:

	$y = x^3$		$y = x^2$
	$y = \sqrt{x}$		$y = \frac{1}{x}$
	$y =  x $		$y = \sqrt[3]{x}$

	$y = a^x$ $0 < a < 1$		$y = a^x$ $a > 1$
	$y = \log_a x$ $0 < a < 1$		$y = \log_a x$ $a > 1$
	$y = \cos x$ $x \in [0, 2\pi]$		$y = \sin x$ $x \in [0, 2\pi]$

با فولیتو فولی تو

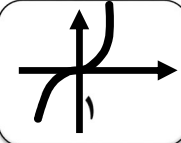
# انتشارات فولیتو

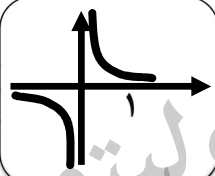
www.fullito.com

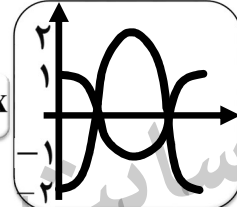
سایت رسمی انتشارات فولیتو

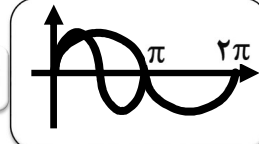
با فولیتو، فولی تو

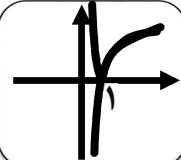
**انتقال** ببینیم با هر یک از اعمال زیر، نمودار تابع  $f(x)$  چگونه انتقال می‌یابد:

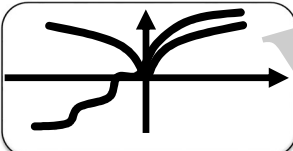
**ex**  $y = x^3 - 1$    $f(x) + k$  نمودار  $f(x)$  را  $k$  واحد و در جهت علامت  $k$  روی محور  $y$  ها حرکت بده

**ex**  $y = \frac{1}{x-1}$    $f(x+k)$  نمودار  $f(x)$  را  $k$  واحد در خلاف جهت علامت  $k$  روی محور  $x$  ها حرکت بده

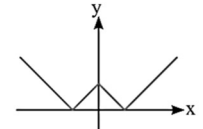
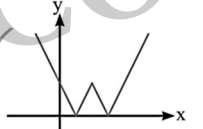
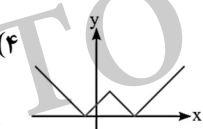
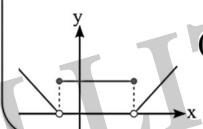
**ex**  $y = -2 \cos x$    $kf(x)$  عرض نقاط روی نمودار  $f(x)$  را  $k$  برابر کن (سقف و کف  $k$  برابر شه)

**ex**  $y = \sin 2x$    $f(kx)$  طول نقاط روی نمودار  $f(x)$  را  $\frac{1}{k}$  برابر کن (در واقع دامنه  $\frac{1}{k}$  برابر شه)

**ex**  $y = |\log_2 x|$    $|f(x)|$  جاهایی از نمودار که زیر محور  $x$  هاست را آینه وار بیاار بالا (قرینه نسبت به محور  $x$  ها)

**ex**   $f(|x|)$  به ازای  $x$  های منفی نمودار و عطف کن! بعد قرینه نمودار نسبت به محور  $y$  ها رو بکش

**T** نمودار تابع  $y = ||x-1| - 2|$  به کدام صورت است؟

(1)  (2)  (3)  (4) 

**A**

با فولیتو فولی تو

# انتشارات فولیتو

www.fullito.com

سایت رسمی انتشارات فولیتو

با فولیتو، فولی تو

**T** نمودار تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{1}{3-x}$  کدام است؟ (اول داخل قدر و برسم، بعد قدر مطلق رو تاثیر بده)

(1) (2) (3) (4)

**A**

**روش سرهنگیزه‌ی رسم  $f(ax+b)$**

ایکس رو تنها کن و هر کاری داری میکنی تا ایکس تنها شه، دقیقاً همون کارو برای ایکسای نمودار هم انجام بده! دقیقاً همون بلا نه برعکسش و اینا

نمودار  $f(-2x+0/5)$  را به دست آورید پیلینز!

ex نمودار  $f(x)$

ایکس رو تنها کن (اول منهای نیم)  $\rightarrow$   $\div (-2)$

**T** اگر نمودار تابع  $f$  به صورت روبه‌رو باشد، نمودار تابع  $g(x) = |f(-x+1)| - 2$  کدام است؟ (داخل قدر مطلق رو سرهنگیزه رسم کن)

(1) (2) (3) (4)

**A**

**T** قرینه نمودار تابع  $y = 2 + \sqrt{x-1}$  را نسبت به خط  $y=x$  رسم کرده و سپس نمودار حاصل را ۲ واحد در جهت مثبت محور  $x$  ها و ۳ واحد در جهت منفی محور  $y$  ها انتقال می دهیم و آن را  $y=g(x)$  می نامیم. مقدار  $g(4)$  کدام است؟ (تجربی داخل ۱۴۰۰) ۳ (۱) ۳ (۲) -۳ (۲) -۲ (۳) -۴ (۴)

**A**

با فولیتو فولی تو

# انتشارات فولیتو

www.fullito.com

سایت رسمی انتشارات فولیتو

با فولیتو، فولی تو

**T** نمودار تابع با ضابطه  $f(x) = 4x - x^2$  را در امتداد محور  $x$  ها، ۲ واحد در جهت منفی انتقال می دهیم. فاصله نقطه برخورد منحنی حاصل با نمودار تابع  $h$  از مبدأ مختصات کدام است؟  
 ۱(۱)      ۲(۲)      ۳(۳)      ۴(۴) ✓ (تقریبی داخل ۱۳۰۰)

**A**

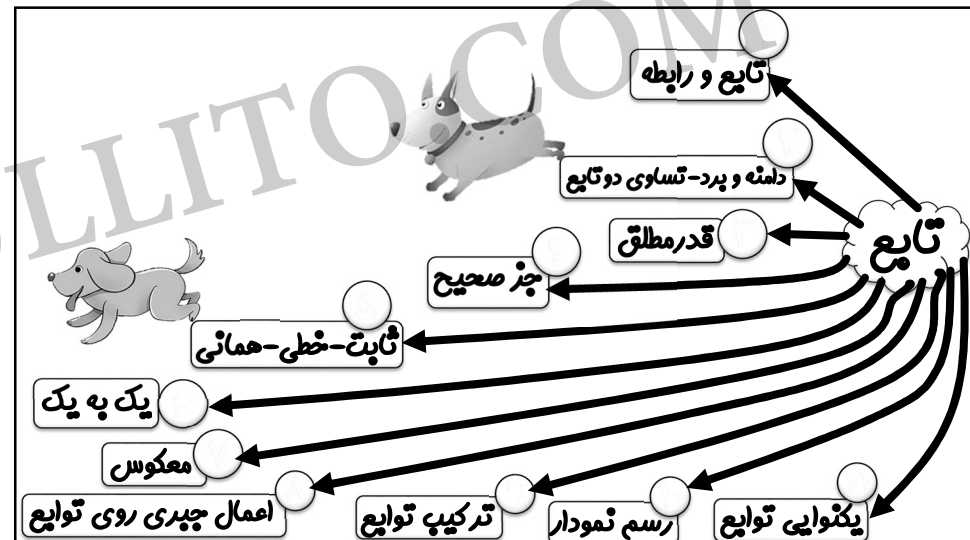
**T** نمودار تابع  $h(x) = f(x-1) - 2$  مطابق شکل روبه رو است. کدام گزینه نمودار تابع  $f\left(\frac{x}{2}\right) - 1$  را به درستی نشان می دهد؟ (با درست آوردن دامنه، مسئله هله)

۱) ۲) ۳) ۴)

**A**

**T** اگر نمودار تابع  $f(x+2)$  به صورت زیر باشد، دامنه عبارت  $\sqrt{x f\left(1 - \frac{x}{4}\right)}$  به کدام صورت است؟  
 ۱)  $[-2, 0] \cup \{-12, 2\}$     ۲)  $[-12, 2] \cup [0, 2]$     ۳)  $[-2, 2] \cup [-12, 2]$     ۴)  $[0, 1] \cup [-6, -1]$

**A**



با فولیتو فولی تو

# انتشارات فولیتو

www.fullito.com

سایت رسمی انتشارات فولیتو

با فولیتو، فولی تو

**یکنوایی توابع** از نظر یکنوایی یک تابع به مدل‌های زیر تبدیل می‌شود:

**صعودی اکید**  $x_1 < x_2 \rightarrow f(x_1) < f(x_2)$   
 با افزایش مقدار  $x$ ، مقدار  $y$  افزایش می‌یابد

**نزولی اکید**  $x_1 < x_2 \rightarrow f(x_1) > f(x_2)$   
 با افزایش مقدار  $x$ ، مقدار  $y$  کاهش می‌یابد

به توابع نزولی اکید یا صعودی اکید، یکنوایی اکید (اکیدا یکنوا) می‌گویند

**صعودی**  $x_1 < x_2 \rightarrow f(x_1) \leq f(x_2)$   
 با افزایش مقدار  $x$ ، مقدار  $y$  افزایش می‌یابد یا ثابت می‌ماند.

**نزولی**  $x_1 < x_2 \rightarrow f(x_1) \geq f(x_2)$   
 با افزایش مقدار  $x$ ، مقدار  $y$  کاهش می‌یابد یا ثابت می‌ماند.

به توابع نزولی یا صعودی، یکنوا می‌گویند

به توابعی که نه یکنوایی و نه یکنوایی اکید، غیریکنوایی می‌گویند

**T** تابع با ضابطه  $y = \sqrt{x+1} - |3x-6|$  در یک بازه نزولی است. ضابطه وارون تابع در این بازه، کدام است؟ (ریاضی قارچ ۱۳۰۱)

**A**  $-2x - \frac{14}{3}, x \geq 2$   $(4 - 2x + 14, x \leq 2)$   $(3 - \frac{1}{3}x + \frac{7}{3}, x \leq 2)$   $(2 - \frac{1}{3}x - 7, x \geq 2)$

(بهبه‌ها هواستون باشه نمودار تفت دندون‌نژشکی نیس! چون فترایب ایکس‌ها برابر نیس! رسم با قاعده نقطه‌گذاری)

**T** اگر  $f(x) = (x + \log x)^5$  باشد مجموعه جواب نامعادله  $f(f(x)) < f(x^5)$  کدام است؟

**A**  $(0, 5)$   $(2, 1)$   $(3, +\infty)$   $(4, +\infty)$   $(1, +\infty)$  (تجربی دافل ۱۳۰۲)

با فولیتو فولی تو

# انتشارات فولیتو

www.fullito.com

سایت رسمی انتشارات فولیتو

با فولیتو، فولی تو

**T** از سه تابع اکیداً یکنوازی که  $g$  و  $h$  دو تابع اکیداً نزولی و یک تابع اکیداً صعودی است. تابع مرکب  $h \circ g$  چگونه است؟ (۱) اکیداً صعودی است. ✓ (۲) اکیداً نزولی است. (۳) اکیداً صعودی یا اکیداً نزولی است. (۴) می‌تواند اکیداً غیریکنوا باشد.

**A** بررسی یکنوازی در توابع مرکب عین شرب علامت مثبت در منفیه، علامت منفی (اکیداً نزولی) و علامت مثبت (اکیداً صعودی)

**T** تابع  $f(x) = 3x^2 + kx + 2k^2$  در بازه  $[-2, +\infty)$  صعودی است. حدود  $k$  کدام است؟  
 $k \leq 12$  (۴)  $k \geq 12$  (۳) ✓  $k \leq -12$  (۲)  $k \geq -12$  (۱)

**A** (اون طول ۲- باید پیفته روی راس یا سمت راستش...)

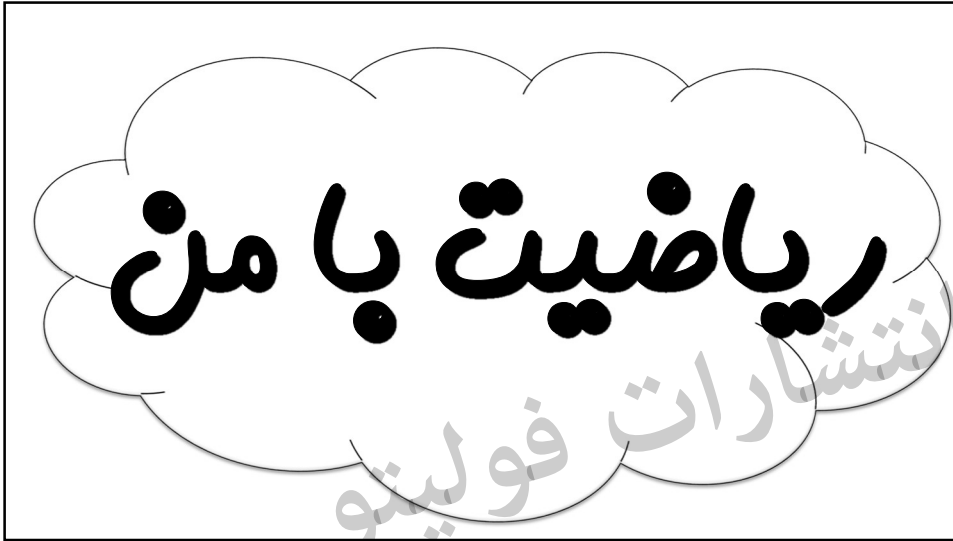
**T** اگر تابع  $f$  نزولی و دامنه آن  $R$  باشد، دامنه تابع  $y = \sqrt{f(2) - f(|x-1|)}$  کدام است؟  
 $R$  (۴)  $(-\infty, -1) \cup [3, +\infty)$  (۳) ✓  $[-1, 3]$  (۲)  $(-\infty, -3] \cup [1, +\infty)$  (۱)

**A** (زیر رادیکال باید نامنفی باشه بعد از تعریف ریاضی توابع نزولی استفاده کن)

**T** تابع  $f$  روی  $\mathbb{R}$  اکیداً نزولی است. اگر  $f(3) = 0$  باشد، دامنه  $g(x) = \sqrt{x^2 f(x)}$  شامل چند عدد صحیح نامنفی است؟ (تقریبی خارج ۱۴۰۱)  $O(1)$  (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ ✓

**A**

با فولیتو فولی تو



سایت رسمی

WWW.FULLITO.COM

با فولیتو فولی تو